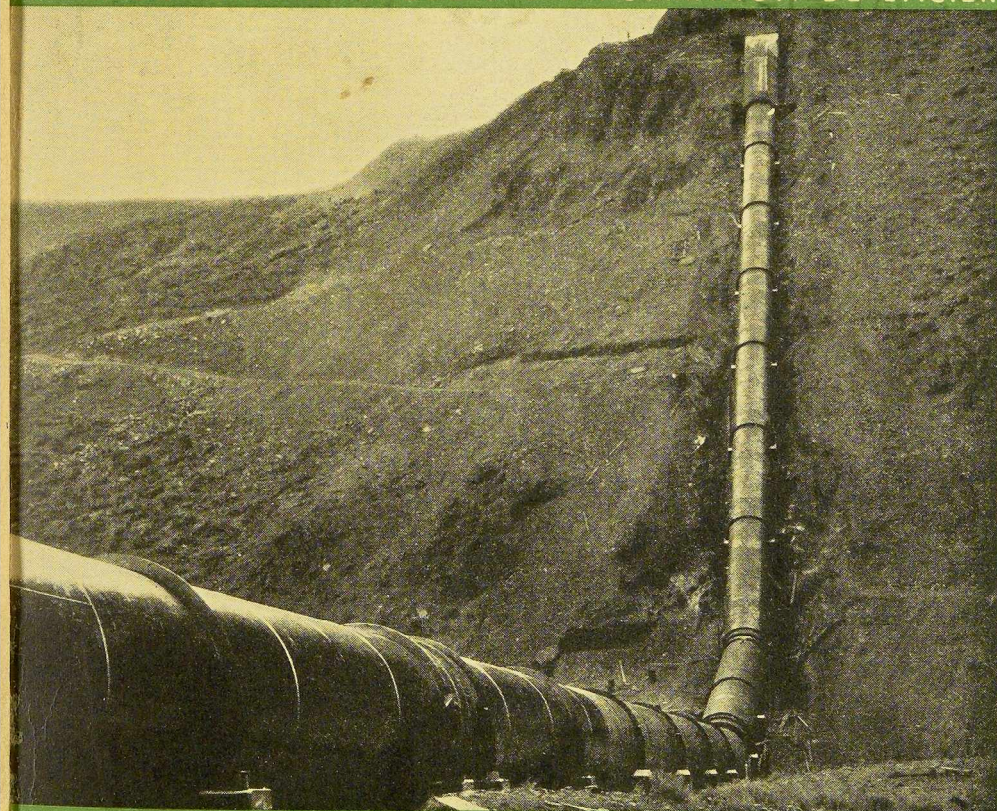


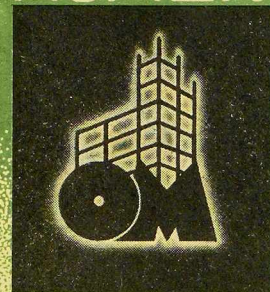
BOSSATURE METALLIQUE

MENSUELLE DES APPLICATIONS DE L'ACIER ÉDITÉE PAR LE
RE BELGO-LUXEMBOURGEOIS D'INFORMATION DE L'ACIER



4^e ANNÉE
NUMÉRO

1



JANVIER

1935

PRIX DU NUMÉRO: 6 FDS

LE CENTRE BELGO-LUXEMBOURGEOIS D'INFORMATION DE L'ACIER

(ASSOCIATION SANS BUT LUCRATIF)

a été fondé le 12 janvier 1932

par les représentants autorisés de l'industrie sidérurgique
dans le but de développer et de promouvoir l'emploi de l'acier
dans tous ses domaines d'applications.

Conseil d'Administration

Président :

M. Eugène GEVAERT, Directeur Général Honoraire des Ponts et Chaussées ;

Vice-Président :

M. Eugène FRANÇOIS, Professeur à l'Université de Bruxelles ;

Membres :

- M. Fernand COURTOY, Président et Administrateur délégué du Bureau d'Etudes Industrielles F. Courtoy (Soc. Coop.) ;
- M. Arthur DECOUX, Directeur Général de la S. A. des Laminoirs, Hauts Fourneaux, Forges, Fonderies et Usines de La Providence ;
- M. Paul DEVIS, Président de la S. A. des Anciens Etablissements Paul Devis, Président de la Chambre Syndicale des Marchands de fer de Belgique ;
- M. Hector DUMONT, Administrateur-Directeur de la S. A. des Ateliers de Construction de Jambes-Namur ;
- M. Léon GREINER, Administrateur-Directeur Général de la S. A. John Cockerill, Président du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges ;
- M. Louis ISAAC, Administrateur délégué de la S. A. Métallurgique d'Enghien-Saint-Eloi ;
- M. Ludovic JANSSENS DE VAREBEKE, Administrateur délégué, Président des Anciens Etablissements Métallurgiques Nobels-Pelman, S. A.
- M. Aloys MEYER, Directeur général des A. R. B. E. D., à Luxembourg ;
- M. Henri ROGER, Directeur Général de H. A. D. I. R., à Luxembourg ;
- M. Fernand SENGIER, Administrateur délégué des Laminoirs et Boulonneries du Ruau, Président du Groupement des Transformateurs du Fer et de l'Acier de Charleroi ;
- M. Jacques VAN HOEGAERDEN, Président de la S. A. d'Ougrée-Marihaye, Président du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries belges ;
- M. Lucien WAUTHIER, Directeur-Gérant de la S. A. des Usines à Tubes de la Meuse, Président du Groupement des Usines Transformatrices du Fer et de l'Acier de la Province de Liège.

Direction

Directeur : Léon-G. RUCQUOI, Ingénieur des Constructions Civiles, Master of Science in C. E. ;

Secrétaire : Georges THORN, Licencié en Sciences Commerciales.

INGÉNIEURS
ARCHITECTES
ENTREPRENEURS
INDUSTRIELS

pour vous tenir au courant des der-
niers progrès de la construction

ABONNEZ-VOUS A
L'OSSATURE METALLIQUE

REVUE MENSUELLE DES
APPLICATIONS DE L'ACIER

Belgique et Luxembourg : 1 an, 40 fr.
Tous autres pays : 1 an, 14 belgas

Le montant de votre abonnement
peut être adressé soit par vire-
ment au compte chèque pos-
tal n° 34.017 du Centre Belgo-
Luxembourgeois d'Information de
l'Acier à Bruxelles, soit par
chèque, ou par mandat postal.

VOIR AU DOS LES SOMMAIRES DE L'OSSATURE METALLIQUE EN 1934

N° 1 - 1935



1

SOMMAIRES des numéros de l'OSSATURE MÉTALLIQUE parus en 1934

- N° 1. L'esthétique nouvelle, par J. DE LIGNE. L'œuvre des architectes américains HOLABIRD et ROOT. – Les charpentes métalliques tubulaires, par St. BRYLA. – La construction des tanks à pétrole et du matériel pour raffineries, par P. LAMAL. – Les voitures métalliques sur les réseaux des chemins de fer belges. – La locomotive Franco.
- N° 2. La transformation du pavillon sud des Halles Centrales de Bruxelles. – Le magasin « Priba » à Anvers, Architecte : A. DAUTZENBERG. – Les maisons modernes à l'Exposition « Un siècle de Progrès », à Chicago 1933. – Les maisons métalliques françaises. – Le voyage aérien à l'Exposition « Un siècle de Progrès », par D. B. STEINMAN. – La maison métallique de Beuraing. – La ductilité de l'acier, son application au dimensionnement des systèmes hyperstatiques, par F. BLEICH.
- N° 3. Le remplacement de la travée centrale du pont de chemin de fer de Daugavpils, par G. DE WULF. – Les agrandissements de la N. V. Meelfabriek « De Sleutels » à Leiden. – Pont suspendu à ancrage intérieur. – L'utilisation des containers. – Le wagon route et rail Willeme Coder. – Le transporteur à charbon à l'Usine à gaz de Beckton. – Façade en acier à Salagnac. – Pont à tablier en treillis ajouré. – Les nouvelles automotrices « Littorina ». – Les procédés modernes de soudure autogène, par Kurt RUPPIN. – L'Assemblée annuelle du Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier.
- N° 4. La Cité de la Muette à Drancy, Architectes : BEAUDOUIN et LODS. – Considérations sur la construction des ponts roulants, par L. DUPONT. – Les réactions de l'acier vis-à-vis de la concurrence du béton, par A. DE MARNEFFE. – Les constructions acier-béton système « Alpha », par M. ROS. – L'acier à la Foire de Leipzig.
- N° 5. Un nouvel ordre de grandeur des éléments urbains, une nouvelle unité d'habitation, par LE CORBUSIER. – Immeuble à appartements au boulevard d'Avroy à Liège. – Les Concours de l'Office Technique pour l'Utilisation de l'Acier. – Le pont-levant sur la Tees à Middlesbrough. – Les échelles en tubes d'acier. – Les profils dans la fabrication des châssis métalliques. – La ductilité de l'acier, par F. MASI.
- N° 6. Les grands palais de l'Exposition universelle et internationale de Bruxelles 1935. – Aperçu général concernant les ouvrages métalliques, par L. BAES. – La nouvelle automotrice jumelée Diesel électrique 410 HP de la Société Nationale des Chemins de Fer Belges. – Les nouveaux volets métalliques des Grands Magasins « A l'Innovation » à Bruxelles. – Les principes de la plasticité parfaite appliqués aux calculs de la résistance des matériaux, par L. BAES.
- N° 7-8. Projet d'un nouveau Palais des Expositions, par MM. BEAUDOUIN et LODS. – Les applications de la poutre Vierendeel au Japon, par F. TAKABEYA. – La nouvelle halle VI de la Foire Suisse d'Echantillons à Bâle. – Le pylône de la station d'émissions radiophoniques de Budapest. – Vitrines et magasins. – Auscultation tensométrique de l'ossature métallique des voitures motrices des Tramways de Liège, par N. SELEZNEFF. – Principe d'application de la plasticité au calcul des constructions métalliques hyperstatiques, par A. S. JOUKOFF. – Exemple d'étude de région plastique. Action du mandrinage dans une tôle, par G. WILKIN. – Le congrès international annuel des centres d'information de l'acier, Londres, juin 1934.
- N° 9. Le pont « C » d'Hérentals sur le Canal Albert, par A. SPOLIANSKY. – Les ponts de Schooten sur le canal Albert, par A. BRAECKMAN et A. VAN GAVER. – Le grand hangar pour dirigeable de Sunnyvale (Californie), par R. E. THOMAS. – Renforcement d'un chevalement au charbonnage « Wujek » (Pologne), par St. BRYLA. – Le nouveau refuge-auberge Victor-Emmanuel II sur le Gran-Paradiso. – La coupole du nouvel observatoire du Mont Locke. – Le pont de Pilsen. – Application de la plasticité au calcul des systèmes hyperstatiques, par J. VERDEYEN.
- N° 10. Le nouveau siège de la Società Reale Mutua di Assicurazioni à Turin, Architecte : A. MELIS, Ingénieur : G. BERNOCCO. – Le soutènement métallique dans les mines, par V. ERNOULD. – Mémoires techniques présentés au Troisième Congrès International pour le Développement de l'Acier (Londres, juin 1934).
- N° 11. Le nouveau centre urbain de Villeurbanne. – Magasin de confection à Den-Helder (Hollande). – Les pont-rails d'Hérentals et de Malines à poutres Vierendeel. – Les grands ponts en construction à San Francisco. – Commande de 2000 voitures métalliques nouvelles pour trains de banlieue. – Oxycoupage automatique, soudure oxy-acétylénique en construction tout acier, par G. ANCIEN. – L'évolution de l'acier à haute résistance pour constructions métalliques, par J. WELTER.
- N° 12. Le nouveau magasin « Priba » à Gand, Architecte : A. DAUTZENBERG. – Barrières de garde en acier pour la sécurité des routes. – Une nouvelle clinique à Berlin. – Le hall Apollo pour tennis couverts à Amsterdam, par A. BOEKEN, architecte-ingénieur. – Les nouveaux bâtiments à ossature métallique de la Société des Huiles De Cavel et Roegiers à Gand, par J. VANNIEUWENBURG. – L'exposition de cabines en acier pour paquebots organisée par l'O.T.U.A. – Le stand de la British Steelwork Association à l'Exposition du Bâtiment à l'Olympia. – La théorie et la recherche expérimentale en construction métallique, par F. BLEICH.



Liste des Membres du Centre Belgo-Luxembourgeois d'Information de l'Acier

ACIÉRIES BELGES

Angleur-Athus (Société Anonyme d'), à Tilleur-lez-Liège.
Usines Gustave Boël, S. A., à La Louvière.
Forges de Clabecq, S. A., à Clabecq.
John Cockerill, S. A., à Seraing-sur-Meuse.
Métallurgique d'Espérance-Longdoz, S. A., 1, rue de Huy, Liège.
Usines Gilson, S. A., La Croyère (Bois d'Haine).
Laminoirs, Hauts Fourneaux, Forges, Fonderies et Usines de la Providence, S. A., à Marchienne-au-Pont.
Usines Métallurgiques du Hainaut, S. A., à Couillet.
Usines de Moncheret, S. A., à Acoz.
Ougrée-Marihaye (Société Anonyme d'), siège social Ougrée.
Métallurgique de Sambre et Moselle, S. A., à Montigny-sur-Sambre.
Hauts Fourneaux, Forges et Aciéries de Thy-le-Château et Marcinelle, S. A., à Marcinelle.

ACIÉRIES LUXEMBOURGEOISES

Aciéries Réunies de Burbach-Eich-Dudelange (Arbed), S. A., et Société Métallurgique des Terres Rouges, S. A., avenue de la Liberté, Luxembourg.
Hauts Fourneaux et Aciéries de Differdange, Saint-Ingbert, Rumelange (Hadir), S. A., 26, avenue de la Porte Neuve, à Luxembourg.
Usines de Rodange (Division d'Ougrée-Marihaye), à Rodange.

TRANSFORMATEURS

Laminoirs et Boulonneries du Ruau, S. A., à Monceau-sur-Sambre.
Forges et Laminoirs de Baume, S. A., à Haine-Saint-Pierre.
Forges et Laminoirs de Jemappes, S. A., à Jemappes-lez-Mons.
Tôleries Delloye-Matthieu, S. A., à Marchin (Huy).
Laminoirs de Longtain, S. A., à La Croyère, Bois d'Haine.
Usines Gilson, S. A., à La Croyère, Bois d'Haine.
Usines à Tubes de la Meuse, S. A., à Flémalle-Haute.
La Métal-Autogène, S. A., 490, rue Saint-Léonard, Liège.
Laminoirs du Monceau, S. A., à Méry (Tilff-lez-Liège).
Forges, Fonderies et Laminoirs de Nimy, S. A., à Nimy-lez-Mons.
Tubes de Nimy, S. A., à Nimy-lez-Mons.

ATELIERS DE CONSTRUCTION

Angleur-Athus (Société Anonyme d'), à Tilleur-lez-Liège.

Société Anglo-Franco-Belge de Matériel de chemins de fer, à La Croyère.
Ateliers d'Awans et Etablissements François réunis, S. A., à Awans-Bierset.
Baume et Marpent, S. A., à Haine-Saint-Pierre.
La Construction Soudée André Beckers, chaussée de Buda, à Haren.
Ateliers de Construction Paul Bracke, 34-40, rue de l'Abondance, Bruxelles.
Ateliers de Construction Alphonse Bouillon, 58, r. de Birmingham, Molenbeek-Saint-Jean.
John Cockerill, S. A., à Seraing-sur-Meuse.
« Cribla », S. A. Construction de Criblages et Lavoirs à charbon, 31, rue du Lombard, Bruxelles.
La Brugeoise et Nicaise et Delcuve, S. A., La Louvière.
Compagnie Centrale de Construction, S. A., à Haine-Saint-Pierre.
Ateliers Detombay, S. A., à Marcinelle.
Ateliers Georges Dubois, à Jemeppe-sur-Meuse.
Ateliers de la Dyle, S. A., Louvain.
Société Métallurgique d'Enghien-Saint-Eloi, S. A., à Enghien.
Ateliers de Construction de Jambes-Namur, S. A., à Jambes-Namur.
Ateliers de Construction de Familleureux, S. A., à Familleureux.
Ateliers Emile Kas, avenue de Mai, 264-266, Woluwé-Saint-Lambert.
Ateliers de Construction de Mortsel et Etablissements Geerts et Van Aalst réunis, S. A., à Mortsel-lez-Anvers.
Ateliers de Construction de Malines (Acomal), S. A., 29, Canal d'Hanswyck, à Malines.
Ateliers du Nord de Liège, 5, rue Navette, à Liège.
Les Ateliers Métallurgiques, S. A., à Nivelles.
Anciens Etablissements Métallurgiques Nobels-Peelman, S. A., à Saint-Nicolas (Waes).
Ateliers Métallurgiques et Chantiers Navals, S. A., 192, chaussée de Louvain, Vilvorde.
Ougrée-Marihaye (Société Anonyme d'), Siège social Ougrée.
Ateliers Arthur Sougniez Fils, 42, rue des Forgerons, à Marcinelle.
Chaudronneries A.-F. Smulders, S. A., à Grâce-Berleur-lez-Liège.
Chaurobel, S. A., à Huyssinghen.
« Sacoméi » S. A. de Constructions Métalliques et d'Entreprises Industrielles, 78, rue du Marais, à Bruxelles.
« Soméba », Société Métallurgique de Baume, S. A., rue Lecat, à La Louvière (Baume).
Etablissements D. Steyaert-Heene, Ateliers de Constructions métalliques, Ecclou.



Ateliers de Constructions Mécaniques de Tirlemont, S. A., à Tirlemont.
 Société Anonyme de Construction et des Ateliers de Willebroeck, à Willebroeck.
 Société Anonyme des Anciens Etablissements Paul Würth, à Luxembourg.

CHASSIS MÉTALLIQUES

Chamebel (Le Châssis Métallique Belge), S. A. Belge, chaussée de Louvain, à Vilvorde.
 « Soméba », Société Métallurgique de Baume, S. A., rue Lecat, à La Louvière (Baume).

MEUBLES MÉTALLIQUES

Maison Desoer, S. A., (meubles métalliques ACIOR), 17 et 21, rue Sainte-Véronique, Liège, et 16, rue des Boiteux, Bruxelles.
 Manufacture belge de Gembloux, S. A., 7 à 15, rue Albert, Gembloux.
 « SIDAM », Société Industrielle d'Ameublement, S. A., 46, rue de Stassart, Bruxelles.
 S. A. des Métaux Usinés, 8, rue de la Station, Jupille-lez-Liège.

SOUDURE AUTOGÈNE

Matériel, électrodes, exécution

Electricité et Electro-Mécanique, S. A., 19-21, rue Lambert Crickx, Bruxelles.
 ESAB, S. A., 118, rue Stephenson, Bruxelles.
 Electro-Soudure Thermarc, S. A., 7, rue Gillenkens, Vilvorde.
 L'Air Liquide, S. A., 31, quai Orban, Liège.
 La Soudure Electrique Autogène « Arcos », S. A., 58-62, rue des Deux Gares, Anderlecht-Bruxelles.
 L'Oxydrique Internationale, S. A. 31, rue Pierre Van Humbeek, Bruxelles.

MARCHANDS DE FER ET DE POUTRELLES ET COMPTOIRS DE VENTE DE PRODUITS MÉTALLURGIQUES

Individuellement :

Davum, S. A. Belge, 4, quai Van Meteren, à Anvers.
 Ucométal (Union Commerciale Belge de Métallurgie), 24, rue Royale, Bruxelles.
 Anciens Etablissements Paul Devis, S. A., 43, rue Masui, Bruxelles.
 Oortmeyer, Mercken et C^{ie}, Société en commandite simple, 404-412, avenue Van Volxem, Bruxelles.
 Etablissements Geerts et Van Aalst réunis, S. A., à Mortsel-lez-Anvers.
 Etablissements Gilot Hustin, 14, rue de l'Etoile, à Namur.
 Métaux Galler, S. A., 22, avenue d'Italie, à Anvers.

Fers et Aciers Pante et Masquelier, S. A., 30, rue du Limbourg, à Gand.

Collectivement :

Groupement des Marchands de fer et poutrelles de Belgique, 2, rue Auguste Orts, Bruxelles.
 Chambre Syndicale des Marchands de fer, 2, rue Auguste Orts, à Bruxelles.

BUREAUX D'ÉTUDES ET INGÉNIEURS-CONSEILS

Bureau d'Etudes Industrielles Fernand Courtoy, Société Coopérative, 43, rue des Colonies, à Bruxelles.
 Bureau d'Etudes René Nicolaï, quai des Etats-Unis, 16, Liège.
 MM. C. et P. Molitor, ingénieurs-conseils en construction métallique et soudure électrique, 5, boulevard Emile Bockstael, à Bruxelles.
 M. J. F. Van der Haeghen, ingénieur-conseil, 20, avenue Michel-Ange, à Bruxelles.
 MM. J. Verdeyen et P. Moenaert, ingénieurs-conseils (A. I. Br.), Bureau Technique de Construction Moderne, 5, rue Jean Chapelié, Bruxelles.

MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

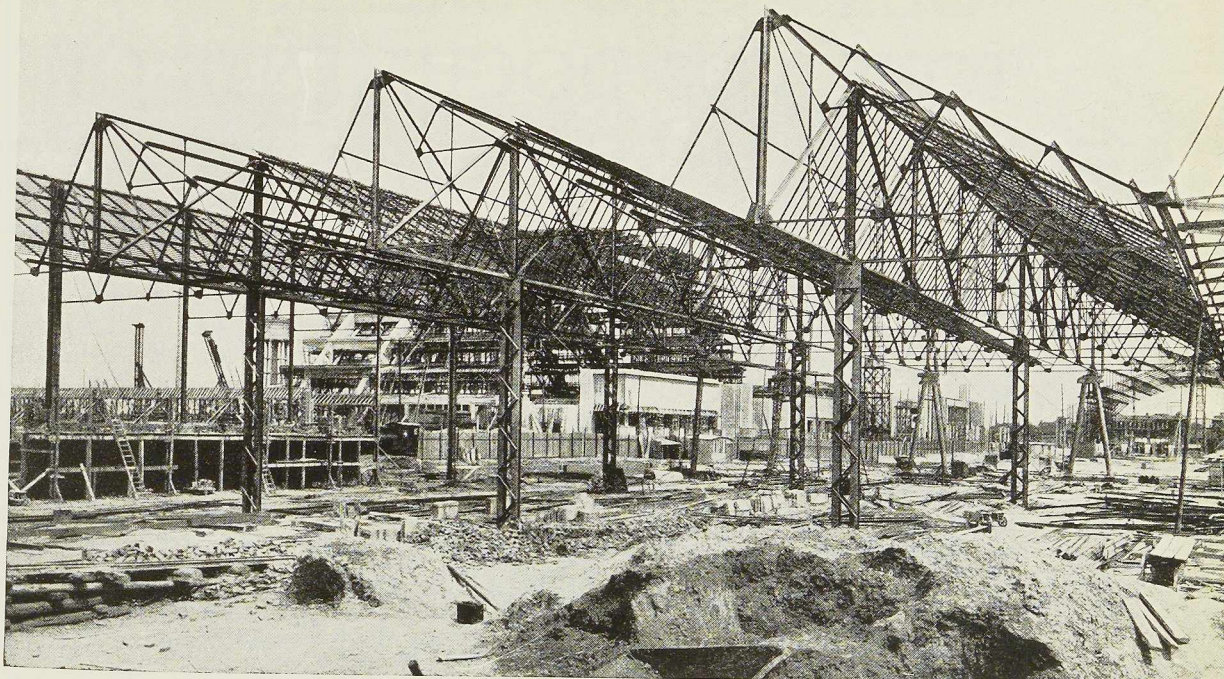
Briqueteries et Tuileries du Brabant, S. A., 21, rue de Mons, à Tubize.
 Etablissements Cantillana, S. A., rue de France, 29, à Bruxelles-Midi.
 Le Treillage Céramique Steengas, S. A., 12, avenue Saint-Ambroise, Dilbeek-Bruxelles.
 Tuileries et Briqueteries d'Hennuyères et de Wanlin, S. A., à Hennuyères.
 Les Planchers Christin, S. A., 3, place du Béguinage, Bruxelles.
 S. A. Westvlaamsche Betonwerkerij, 73, quai Saint-Pierre, Bruges.
 MM. Vallaëys et Vierin, Briques « Moler », 69, avenue Broustin, Ganshoren, Bruxelles, et 473, Grande Chaussée, Berchem-Anvers.
 Société Anonyme « Eternit », Cappelle-au-Bois (Malines).
 Farcométal (métal déployé), 57, rue Gachard, Bruxelles.
 France et C^{ie}, (isolation, acoustique), 8, rue de la Bourse, Bruxelles.

MEMBRES INDIVIDUELS

M. Buffin, Constructeur, 131, boulevard Saint-Michel, à Bruxelles.
 M. Eug. François, professeur à l'Université de Bruxelles, 155, rue de la Loi, Bruxelles.
 M. Jean François, membre associé de la firme François, rue du Cornet, à Bruxelles.
 M. César Geeraert, ingénieur, 124, avenue Albert, à Bruxelles.
 M. Eug. Gevaert, Directeur général honoraire des Ponts et Chaussées, 207, rue de la Victoire, Bruxelles.
 M. Van Hoemaker, architecte, rue Vénus, 33 Anvers.



UNE COULEUR
anti-rouille
DE NOM, MAIS
AUSSI DE
FAIT



Demandez échantillons et
prix sans engagement.

Charpente métallique du Musée de l'Art Ancien à l'Exposition Universelle de Bruxelles 1935 (Photo L'Epi-Devolder)

La COULEUR ANTI-ROUILLE **ACIERINE**

s'impose par ses qualités de

Résistance et d'Anti-Rouille

C'est la couleur ACIERINE qui a été retenue pour la peinture des charpentes métalliques des Halles Centrales, du Palais des Fêtes et du Palais de l'Art Ancien de l'Exposition de Bruxelles 1935.

CES CONSTRUCTIONS DEFINITIVES COUVRENT UNE SURFACE DE 27.000 M².

La couleur anti-rouille « ACIERINE » est fabriquée et garantie par les

USINES DE KEYN Frères

SOCIÉTÉ ANONYME

27, rue aux Choux, BRUXELLES (téléphone 17.40.30, 6 lignes)

Pour peindre, pour vernir, De Keyn Frères, peut tout fournir

POUR REPRODUIRE EN UN INSTANT TOUS VOS DOCUMENTS OU DESSINS

DEMONSTRATION SUR DEMANDE

L'APPAREIL DE REPRODUCTION « **INFRAPHOT** » PERMET LA REPRODUCTION DE TOUS DOCUMENTS QUELS QU'ILS SOIENT, imprimés, écrits, dessins, photographies, etc., ET QUELLE QUE SOIT LA NATURE du papier ou carton DE L'ORIGINAL.

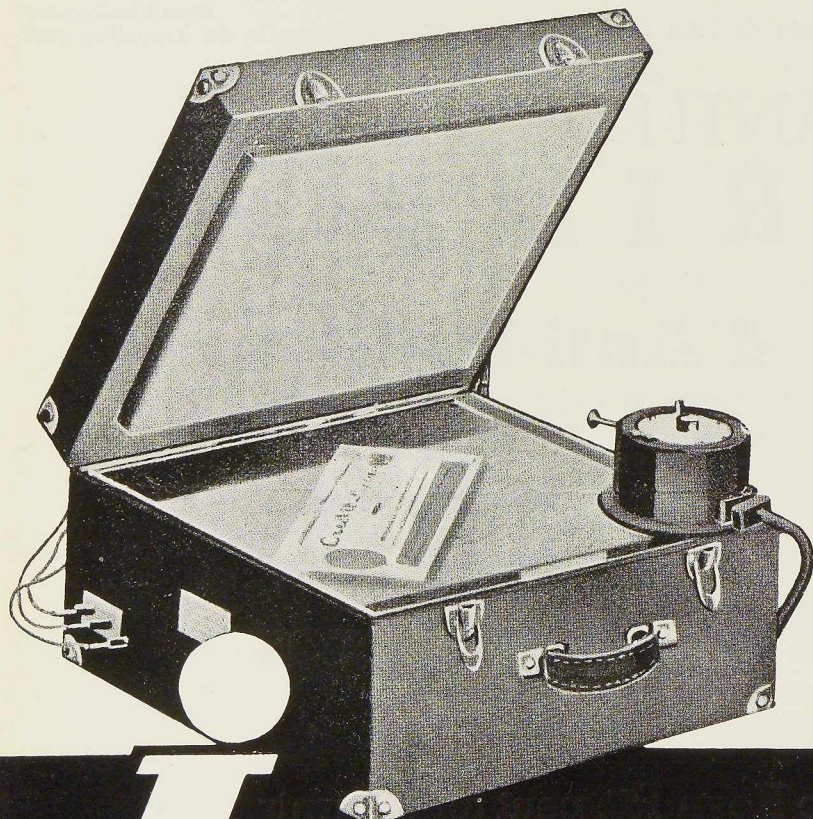
MEME SI L'ORIGINAL EST IMPRIME SUR LES DEUX FACES, « **INFRAPHOT** » permet de reproduire séparément chaque face.

IL REPRODUIT FIDELEMENT tous les détails avec une netteté parfaite et une précision absolue, que les documents soient au crayon, à l'encre ou en couleur.

SON FONCTIONNEMENT EST RAPIDE ET FACILE ; une copie est obtenue en quelques secondes. Par la suite, plusieurs reproductions peuvent être faites sans l'original.

C'EST UN MOYEN DE REPRODUCTION SUR, puisque l'original ne quitte pas les mains de la personne qui le détient. Enfin, c'est un moyen de reproduction le plus économique.

« **INFRAPHOT** » révolutionne la technique des reproductions. Dans toutes les branches, il répond à un besoin.



POUR L'INDUSTRIE, il permet de faire le tirage de dessins ou documents **sans avoir à les calquer au préalable.**

POUR LES ADMINISTRATIONS, il offre la possibilité de conserver dans les services les documents importants, sans être obligé de faire appel à un fournisseur extérieur.

POUR LE COMMERCE, il constitue le moyen le plus économique d'obtenir le plus rapidement toutes reproductions.

Tout le monde peut se servir de l'INFRAPHOT. Son emploi ne nécessite pas de professionnels.

INFRAPHOT est construit en trois modèles :

Modèle A :	surface utile	22 × 32
Modèle B :	—	40 × 60
Modèle C :	—	70 × 105

USINE FO AL F. DE LA CROIX

13, QUAI DE MARIEMONT, BRUXELLES
TELEPHONE 21.01.82 (3 LIGNES)

REGISTRE DE COMMERCE 2963

INFRAPHOT

NT
NS

NDE

DE
etc.,

et de

ision

ques

nains
ique.
es, il

re le
oir à

re la
s les
é de

oyen
pide

HOT
nels
èles

DIX

LLES
(ES)

2 9 6 3

7



Création S. A. P. E. Liège

COULEURS - VERNIS - EMAUX

COCKERILL

SERAING





LES VOUTES

de l'église de l'Annonciation à Bruxelles
Architecte : M. DAMMAN

ONT ÉTÉ CONSTRUITES PAR

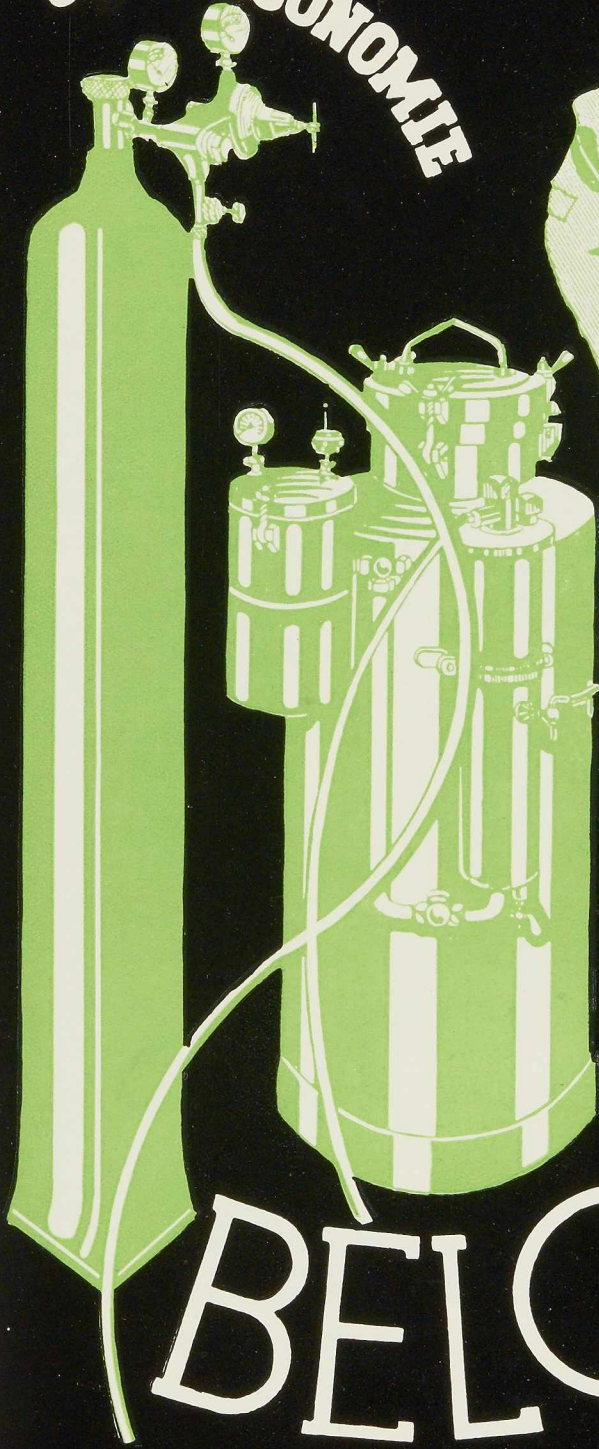
J. TIGNOL & A. JOLY

BUREAUX & ATELIERS
11, RUE DE L'ÉTENDARD, BRUXELLES · TÉL. 33.18.99

QUELQUES RÉFÉRENCES : L'Église du Collège Saint-Michel, Bruxelles. La Chapelle des Révérends Pères Rédemptoristes à Namur. Eglise de Elegny-Trembleur (Prov. de Liège). Eglise de Loozen (Prov. de Limbourg). Eglise de Beirvelde. La Chapelle du Cœur agonisant, Bruxelles. L'Église de l'Abbaye d'Orval. Eglise Molen-Beersel (Prov. de Limbourg). Eglise Saint-Paul à Gand Eglise de Quaregnon et Jemappes, et:

Nombreuses églises effectuées dans le nord de la France. Notices spéciales sur demande

80% D'ECONOMIE



BELGICA

Y

ESCALIERS EN TÔLE EMBOUTIE

Escaliers Droits et Tournants

pour Habitations privées,
Usines, Batiments publics

FACILITÉ DE MONTAGE

Marche et contre-marche d'une seule
pièce. Limon et rampe d'une seule pièce.

FACILITÉ DE REMPLACEMENT

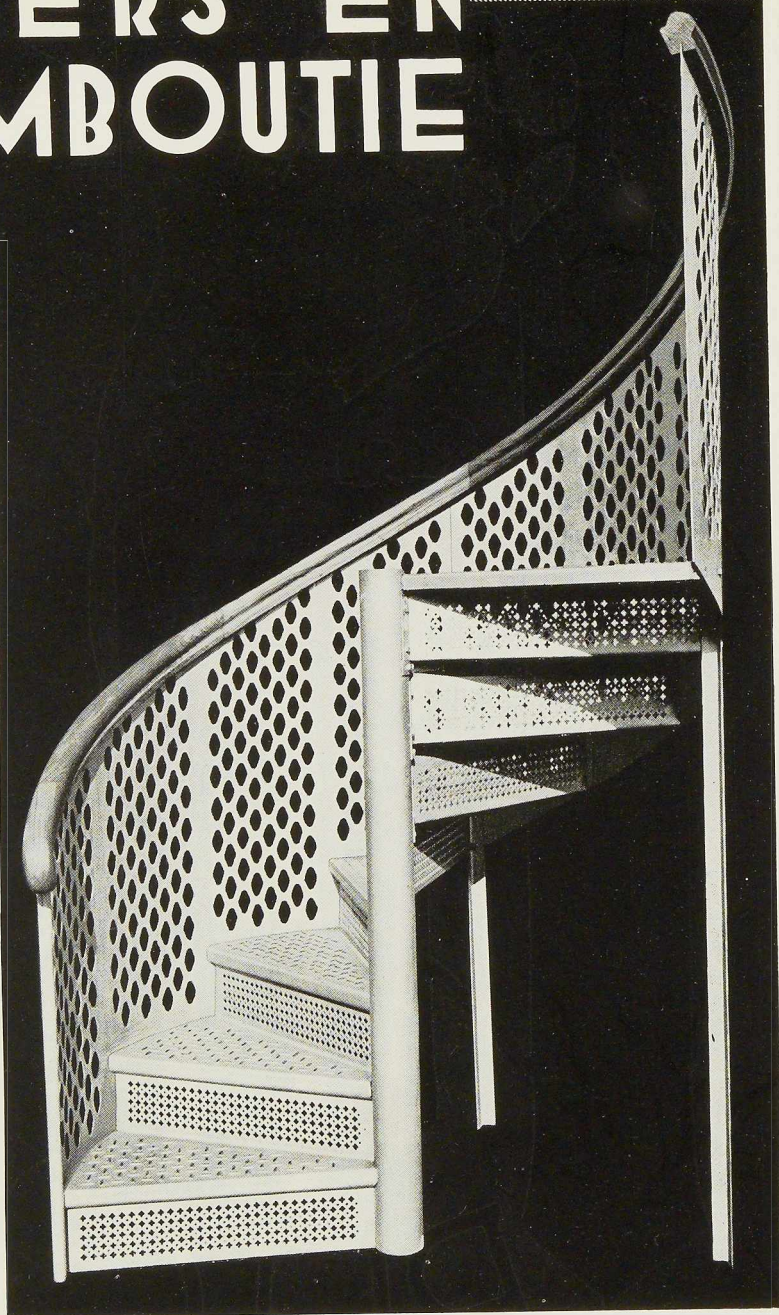
L'enlèvement de la marche défectueuse
est seul nécessaire.

CIRCULATION AISÉE

L'excentration de l'arête de la marche,
dans les escaliers tournants, lui assure
un maximum de largeur. Suppression des
arêtes coupantes réduisant au minimum
le risque de blessure.

**LÉGÈRETÉ. -- SOLIDITÉ
ÉCONOMIE.**

Renseignements et Devis sur demande
sans engagement.



PERFORATION
JASPAR

244 RUE DE FROIDMONT



LIEGE (BELGIQUE)

SOBELPRO



**UNE CHARPENTE
ENTIEREMENT SOUDEE**

EN ACIER A HAUTE RESISTANCE

*vous garantit le maximum
de sureté · légèreté · économie
pour vos constructions importantes*

*Voici ce qu'écrivit l'Université de Liège au sujet
de la construction de son Institut du Génie Civil*

" Au cours de la visite de nos chantiers du
" Val Benoît, je n'ai pas manqué d'exprimer toute
" l'admiration et la satisfaction que j'éprouvais
" pour la réussite complète de l'entreprise
" conférée à la S.A. d'Ougrée-Marihaye.
" La mise en oeuvre des charpentes soudées en
" acier à haute résistance appliquées, pour la
" première fois, dans la construction d'un vaste
" bâtiment présente de grandes difficultés qui
" ont été résolues avec une réelle maîtrise.
" Ce succès fait honneur à la haute Direction
" et aux collaborateurs dévoués de cette Société.

LA S.A. OUGRÉE MARIHAYE "A OUGRÉE" met à votre disposition
les techniciens spécialisés de son service "Ponts et Charpentes" pour étudier

PROJETS ET DEVIS GRATUITS

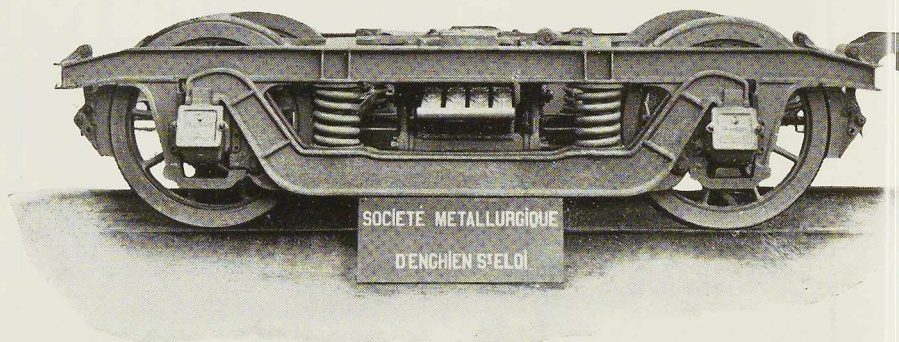
DEMANDEZ NOTICE N°7

HONORIFIQUE DE VENTE "SOCIÉTÉ COMMERCIALE DE BELGIQUE" A OUGRÉE LEZ LIEGE

une référence sans commentaire!

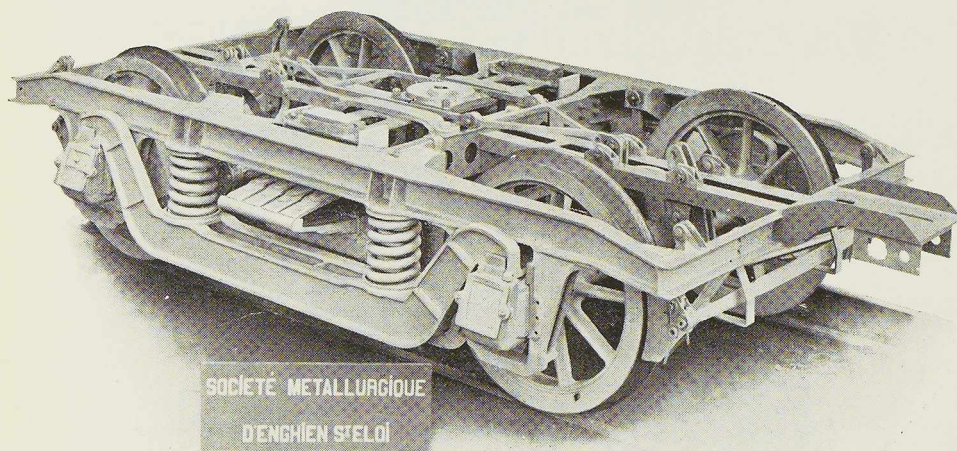
Nouvelle conception de bogies
entièrement soudés par la

**S^{té} A^{me}
METALLURGIQUE
D'ENGHIEN
SAINT-ELOI**



avec LES ELECTRODES

OK 47



Une première série de ces bogies est destinée à une commande de 13 voitures métalliques de 22 mètres, 3^e classe, passée par la S^{té} N^le des Chemins de Fer Belges à la S^{té} A^{me} Métallurgique d'Enghien-S'-Eloi

ELECTRODE OK 47
INDICE DE SECURITE!

S^TE A^ME ESAB

118, RUE STEPHENSON, BRUXELLES, Tél. 15.91.26



LA BRIQUE "BELVÉDÈRE"



Vue générale de l'Église de l'Annonciation

(Architecte : M. Damman)

A REMARQUER :

Les parties les plus exposées de cet édifice, entre autres les plinthes, les seuils de fenêtres, les entrées principales, sont en briques **BELVÉDÈRE**. Celles-ci donnent, par leur texture et leur couleur, le plus bel aspect décoratif à cette église.

DIRECTION BELVÉDÈRE:

H O U B E N

503, AVENUE MOLIÈRE • BRUXELLES •
Téléphones : 44.10.36 • 44.47.45 • BRUXELLES •

MÉFIEZ-VOUS DES IMITATIONS

Les briques "BELVÉDÈRE",
originales ne peuvent
s'obtenir qu'à l'adresse
ci-dessus.

Des négociants en matériaux et voyageurs empruntent ma marque de fabrique "BELVÉDÈRE", pour présenter des briques similaires.

TUBESCA

EHELLES ET ECHAFAUDAGES LEGERS
EN TUBES D'ACIER

FABRICATION BELGE BREVETÉE

TOUS LES TYPES, POUR TOUS USAGES

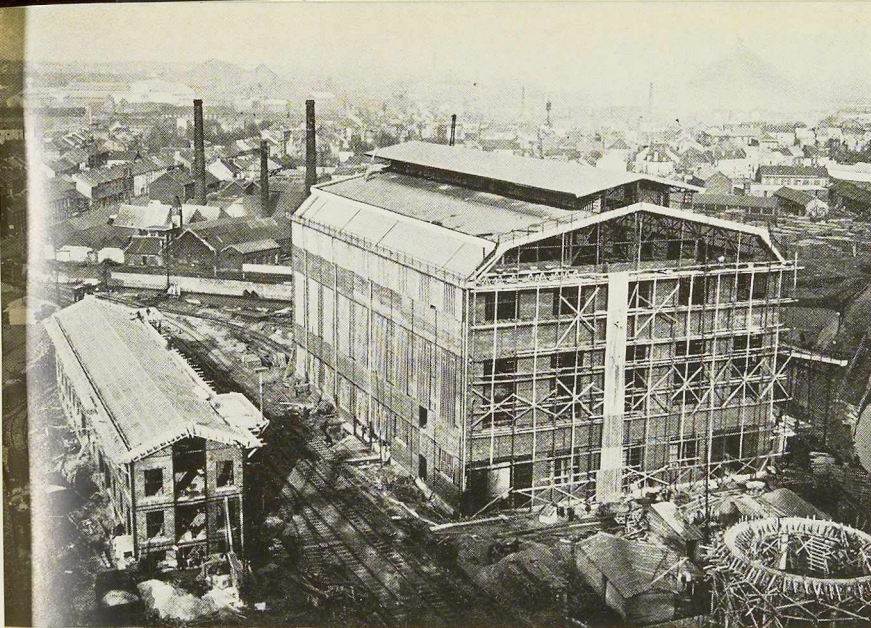
Matériau employé : Tubes en acier pour les échelons et les montants : donc pas de cassures ni de fêlures possibles. Durée indéfinie. Pas d'accidents ni de responsabilité à craindre.

Mode d'assemblage : Par sertissage des échelons dans les montants : donc pas de déboitements possibles.

Poids : À remarquer que les échelles en tubes d'acier sont plus légères que celles en bois.

SOCIÉTÉ ANONYME DES
USINES A TUBES DE LA MEUSE
FLÉMALLE-HAUTE

AGENT : M. HENRI RENARD, 43, RUE DES GUILLEMINS, LIÈGE



VUE GÉNÉRALE DES BATIMENTS
ALLIANCE - MONCEAU

La plaque " BAILLISOL ININFLAMMABLE " primée entre 250 produits différents.
 Densité : 130 à 140 kilos le m³.
 Coefficient de conductibilité : 0,03 le plus bas connu à ce jour.
 Se fabrique en toutes épaisseurs à partir de 15 mm.

Toitures. Sous-toitures. Toitures-terrasses. Planchers
Imperméabilisation toitures-terrasses au bitume pur : BINIUM
 GRAND PRIX EXPOSITION DE LIÈGE 1930
 PRODUITS CREUX EN TERRE CUITE

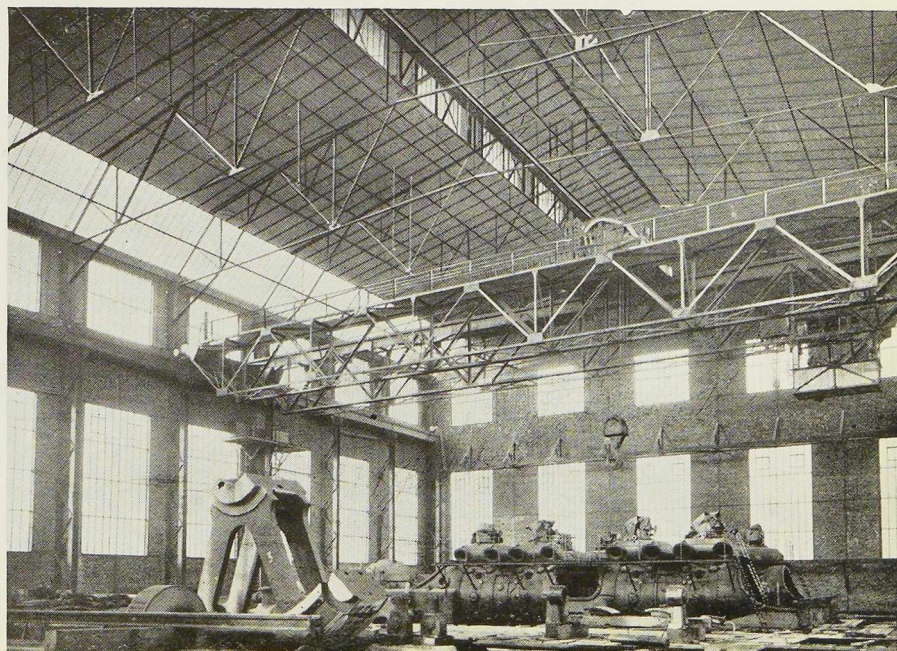
JOSEPH FRANCCART

61, RUE DE LA SOURCE, 61 • BRUXELLES

TÉLÉPHONE : 37.77.80

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE :
FRANCARJOS, BRUXELLES

DÉTAIL DE LA TOITURE



UNION COMMERCIALE BELGE
DE METALLURGIE

UCOMETAL

24, RUE ROYALE, BRUXELLES

AGENT DE VENTE DES USINES:

ANGLEUR-ATHUS

COCKERILL

SAMBRE ET MOSELLE

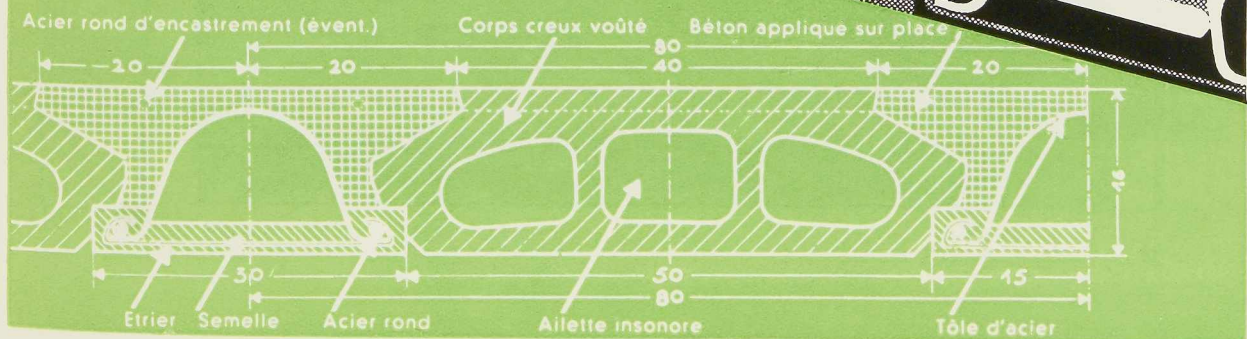
PROVIDENCE



TELEPHONE: 12.51.40 et 12.51.46 à 49
TELEGRAMME: UCOMÉTAL-BRUXELLES

LE PLANCHER TUBACIER

158, boulevard Adolphe Max, BRUXELLES. Téléph. : 17.53.95
ARCHITECTES, INGÉNIEURS, PROPRIÉTAIRES !
 Songez que 90 % des appartements vides le sont
 à cause de la sonorité excessive. Evitez cette
 erreur par l'emploi du **PLANCHER TUBACIER.**
 Toutes portées jusqu'à 12 mètres.



DEMANDEZ CATALOGUE S. F.

STUDIO SIMAR STEVENS BRUXELLES

TOUS ACIERS, FERS, PROFILES
POUTRELLES ORDINAIRES & GREY

PROFILÉS POUR CHASSIS MÉTALLIQUES

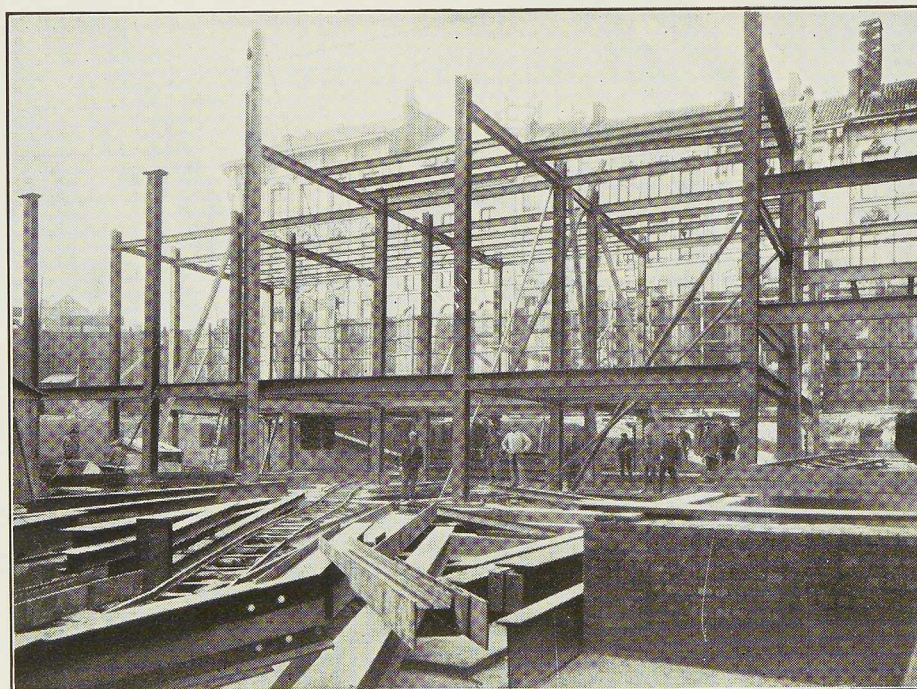


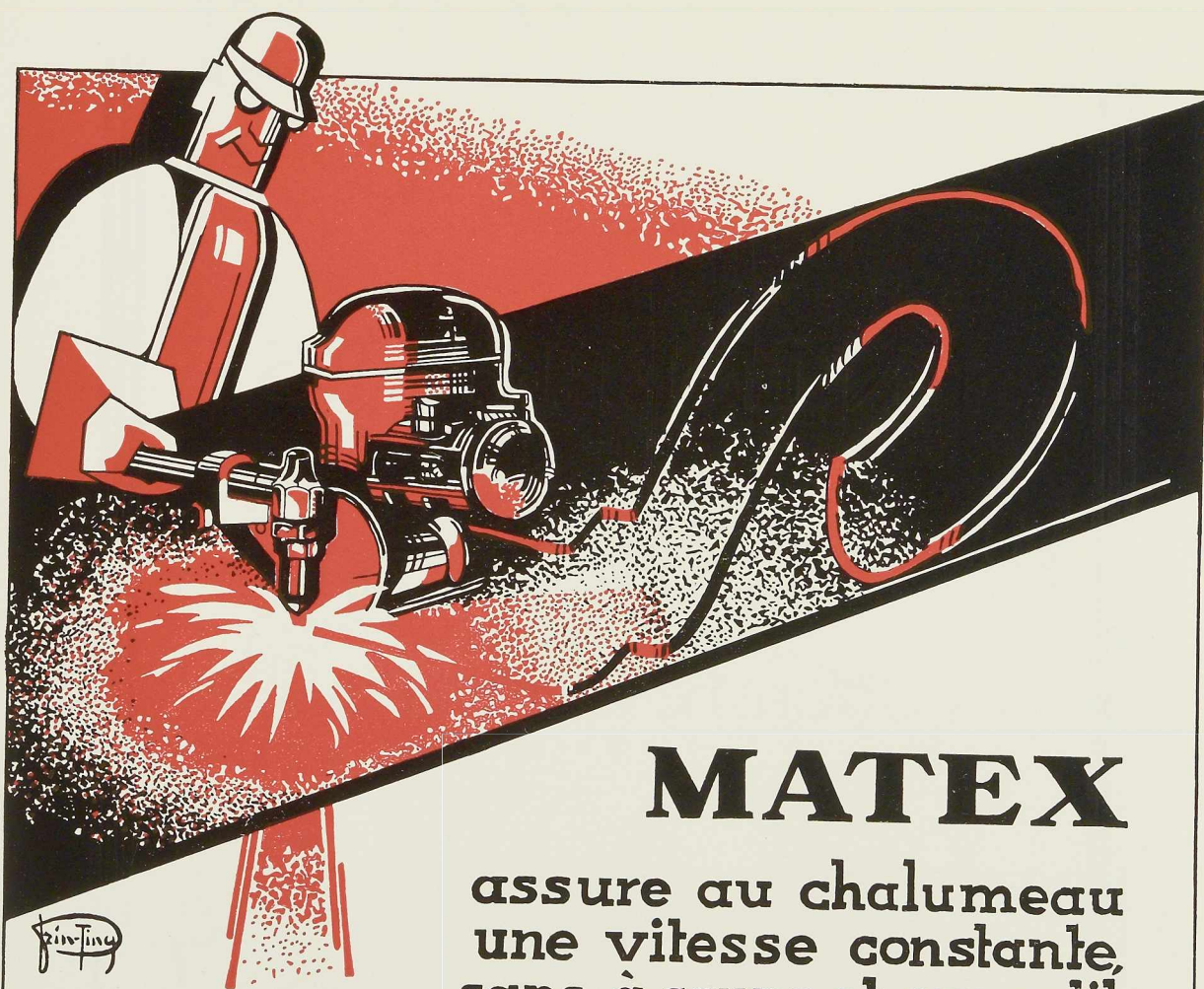
ANCIENS ÉTABLISSEMENTS

PAUL DEVIS

SOCIÉTÉ ANONYME

43, RUE MASUI, BRUXELLES





MATEX

assure au chalumeau
une vitesse constante,
sans à-coups, et garantit
des coupes très nettes qui
réduisent l'usinage au minimum

POUR TOUS RENSEIGNEMENTS S'ADRESSER A

L'AIR LIQUIDE S.A. LIEGE.

ENTREPRISES
BLATON-AUBERT

SOCIETE ANONYME



4, Rue du Pavillon, BRUXELLES

SOCIETE ANONYME DES
ANCIENS ETABLISSEMENTS



PAUL WURTH LUXEMBOURG

TÉLÉPHONE : 23.22 - 23.23 - 28.52. ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE : PEWECO-LUXEMBOURG

CONSTRUCTIONS METALLIQUES
APPAREILS DE LEVAGE
ET DE MANUTENTION
FONDERIE D'ACIER
MECANIQUE GENERALE

ELECTRODES

ENROBEES & ENDUITES

POUR TOUTES APPLICATIONS
DE LA SOUDURE A L'ARC

Procédés agréés par la
SOCIÉTÉ NATIONALE
DES CHEMINS
DE FER BELGES



Procédés agréés par le
LLOYD REGISTER
OF SHIPPING et le
BUREAU VERITAS

S. A.

ELECTRO - SOUDURE THERMARC

RUE GILLEKENS, 7, VILVORDE

TÉLÉPHONE BRUXELLES 15.91.40. ADRESSE TÉLÉGR. THERMARC VILVORDE



L'église de l'Annonciation à Bruxelles

(Architecte : M. Damman)

L'église de l'Annonciation a été
entièrement recouverte d'ardoises de

WARMIFONTAINE

Les ardoises de Warmifontaine s'imposent
par leur élégance, leur solidité, leur longue
durée et l'économie qu'elles font réaliser.

Documentez-vous, sans engagement aux

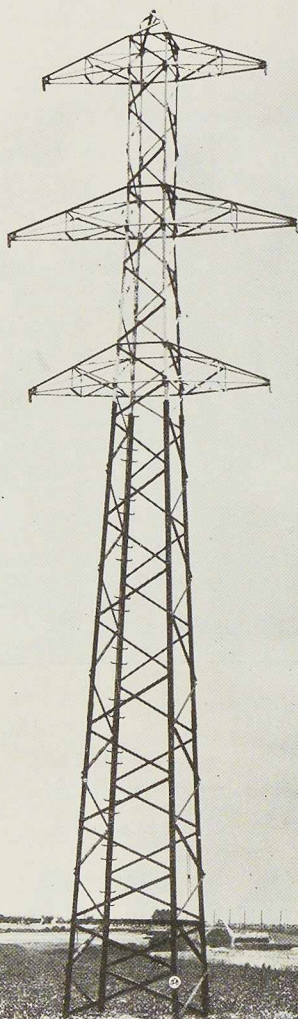
ARDOISIÈRES DE WARMIFONTAINE

SOCIÉTÉ ANONYME

près NEUFCHATEAU

BANC D'HERBEUMONT-WARMIFONTAINE (Province de Luxembourg). Téléph. : 28.

GALVANISATION



LA GALVANISATION RICHE A CHAUD
(900 A 1100 GRAMMES DE ZINC PAR M²)

EXÉCUTÉE PAR LES **ATELIERS MÉTALLURGIQUES DE NIVELLES**, SPÉCIALISTES DE CE GENRE DE TRAVAIL, CONSTITUE LA MEILLEURE PROTECTION CONTRE L'OXYDATION POUR VOS CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES, LIGNES DE TRANSPORT D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE, TOLES DE COUVERTURES, TOITURES, CHÉNEAUX, ETC.



S.A.
**LES ATELIERS MÉTALLURGIQUES
NIVELLES - BELGIQUE**

L'OSSATURE METALLIQUE

REVUE MENSUELLE DES APPLICATIONS DE L'ACIER
ÉDITÉE PAR LE CENTRE BELGO-LUXEMBOURGEOIS D'INFORMATION DE L'ACIER

4^e ANNÉE · N° 1 · JANVIER 1935. LE NUMÉRO, 6 FRANCS

Abonnements : Belgique et Grand-Duché de Luxembourg : 1 an, 40 francs

Étranger : 1 an, 70 francs (14 belgas)

54, RUE DES COLONIES, BRUXELLES. TÉLÉPHONE : 17.16.63 (2 lignes). CHÈQUES POSTAUX : 34.017

Sommaire

Editorial	pages 1
L'Eglise de N.-D. de l'Annonciation à Ixelles	3
Maison d'habitation spacieuse à ossature métallique construite par soudure	9
Construction de deux grands siphons dans l'Etat d'Orégon (E.-U.)	12
Pylônes en tôle d'acier de section elliptique	15
Hourdis léger en béton armé et corps creux pour planchers en poutrelles métalliques	18
La centrale hydroélectrique de Tongland de la Galloway Water Power Company	23
L'étude de la corrosion entreprise en Angleterre par l'Institut du Fer et de l'Acier, par E. Pahlavouni	24
Les recherches sur la corrosion en Hollande, par E. Pahlavouni	39
Chronique	39
Ouvrages récemment parus	43
Documentation bibliographique	45

EDITORIAL

Avec ce numéro 1 de 1935, l'OSSATURE METALLIQUE entre dans sa quatrième année d'existence. Il n'est peut-être pas inutile, au seuil de cette étape nouvelle, de retracer les buts et le programme de cette Revue et de rappeler succinctement le travail qu'elle a accompli et les ambitions qu'elle nourrit.

NOTRE BUT : Organe de l'industrie sidérurgique belgo-luxembourgeoise, l'OSSATURE METALLIQUE s'emploie à mettre à la disposition de ses lecteurs les ressources abondantes des techniques les plus modernes de la construction en acier. Ses mémoires descriptifs et techniques, ses informations bibliographiques et documentaires, ses nombreuses illustrations tendent à donner, chaque mois, le tableau clair et objectif des derniers progrès réalisés dans le domaine de l'étude, du calcul, de l'architecture et de l'exécution de la construction moderne basée sur l'emploi de l'acier.

Honorée des concours scientifiques les plus autorisés du pays et de l'étranger,

N° 1 - 1935



constamment informée, par une documentation des plus étendue, de tout ce qui touche à la construction en acier,

d'une entière indépendance vis-à-vis de tout intérêt commercial, l'OSSATURE METALLIQUE a su acquérir une réputation de parfaite objectivité scientifique ; elle tendra tous ses efforts à justifier la confiance que lui ont témoignée les milieux scientifiques et techniques du pays et de l'étranger.

NOTRE PROGRAMME : L'OSSATURE METALLIQUE s'adressant à tous les techniciens de la construction, ses articles sont spécialement rédigés pour deux principales catégories de lecteurs : les Architectes et les Ingénieurs.

Aux Architectes, nous présentons de nombreuses monographies d'ouvrages réalisés ou projetés, mettant en lumière les meilleures dispositions constructives, les avantages économiques et les qualités architecturales des ouvrages en acier.

Nous sommes fiers d'être cités fréquemment dans les Revues d'Architecture comme les protagonistes d'une esthétique moderne, sincère, dégagée d'artifices, sans excès et sans préjugés, qui met en valeur les qualités spécifiquement neuves des matériaux d'aujourd'hui. Nous sommes convaincus que la beauté simple et vraie qui se dégage des constructions modernes les plus réussies est le meilleur critère des solutions techniquement et économiquement les meilleures.

Aux Ingénieurs, sont destinés les nombreux mémoires scientifiques exposant les théories les plus récentes relatives au calcul des ouvrages en acier ainsi que les méthodes analytiques, graphiques et expérimentales de détermination des sollicitations et des tensions. Les techniques nouvelles de construction, d'assemblage et de montage sont exposées en détail dans tous les domaines des constructions industrielles, des ouvrages d'art, des bâtiments publics ou privés, des moyens de transport, des appareils de manutention, etc. L'OSSATURE METALLIQUE se procure dans le monde entier les descriptions, dessins et photographies les plus complets relatifs à ces catégories d'ouvrages et fournit ainsi à ses lecteurs le maximum de renseignements pratiques.

En 1935, nous resterons fidèles à ce programme.

Pour répondre à un désir qui nous a été exprimé de différents côtés, nous donnerons cette année un plus grand développement à l'exposé de règles simples et pratiques se rapportant à la construction en acier. Nous chercherons à donner dans chaque numéro la description détaillée d'une méthode de calcul ou de construction :

- mode d'exécution des hourdis, des murs et des cloisons dans les bâtiments à ossature en acier,
- mode de fixation des châssis métalliques, des encadrements de portes en acier,
- modes de protection des bâtiments à ossature métallique contre le bruit et contre le feu,
- modes de protection des charpentes métalliques contre la rouille,
- etc.

Nous sollicitons, comme par le passé, le concours des Ingénieurs et des Architectes pour orienter nos travaux dans les voies qui répondent le mieux à leurs besoins. Leurs avis et suggestions seront toujours accueillis avec empressement et considérés avec attention.

*
* *

Qu'il nous soit permis pour terminer d'adresser nos remerciements à nos collaborateurs, à nos abonnés et à nos annonceurs pour l'aide qu'ils nous ont apportée et pour la confiance qu'ils nous ont marquée. Avec leur appui nous avons la certitude que notre œuvre se développera largement et réalisera de mieux en mieux les buts que nous nous sommes fixés.

**LE CENTRE BELGO-LUXEMBOURGEOIS
D'INFORMATION DE L'ACIER.**





Fig. 1. L'église de N.-D. de l'Annonciation à Ixelles.

Photo E. Sergysels

L'Église de N.-D. de l'Annonciation à Ixelles

C. Damman, Architecte

Le plan d'organisation du quartier de Berkendael, arrêté il y a trente ans, réservait un emplacement vaste et bien dégagé, dans l'axe de la belle avenue Louis Lepoutre, pour la construction d'une église digne de ce nouveau centre de résidences bourgeoises.

Dès 1909 un concours était organisé

parmi les architectes pour la construction de l'église ; le projet primé, dû au talent de l'architecte C. Damman, fut mis en adjudication en 1914. La guerre empêcha sa réalisation.

Après l'Armistice, l'augmentation des prix de construction contraignit le Conseil de Fabrique à abandonner le projet primi-

N° 1 - 1935





Photo E. Sergysels
Fig. 2. Vue du porche d'entrée principal et de la tour.

tif et à demander à l'architecte de refaire un nouveau projet de dimensions plus réduites et d'exécution plus économique.

De l'ancien projet imposant et massif, aux façades en pierres de taille et en moellons de grès, avec sa forte tour centrale couronnant le transept, rien n'a été conservé, si ce n'est quelques traits, surtout dans la tour du clocher à l'angle de la façade principale, rappelant le projet ancien et trahissant la facture d'un même auteur.

La nouvelle église est en briques du pays, égayée par quelques bandeaux, dés et cha-

Fig. 3. Vue intérieure de la nef prise vers le chœur.

Construisez en acier!

piteaux en pierre blanche. Le style général est d'inspiration romane ; mais l'architecte s'est bien défendu d'être l'esclave d'un style ancien. Les matériaux mis en œuvre, les conditions sociales, les moyens d'exécution ne sont plus ceux d'il y a neuf cents ans. A l'époque romane, en effet, les gros piliers trapus, les murs massifs — où les fenêtres étaient très petites pour ne pas déforcer une stabilité assurée par la seule gravité — recevaient le poids et les poussées des lourds pleins cintres maçonnés. Les constructeurs gothiques ont eu l'idée géniale de substituer aux murs portants de véritables ossatures en pierres : leurs piliers et leurs arcs-boutants reçoivent les poids et les poussées des arcs doubleaux portant les voutes légères de remplissage ; les murs qui n'ont plus de rôle à jouer dans la stabilité d'ensemble sont découpés par de larges verrières, fenêtres ogivales et rosaces faites de fines membrures en pierre entrelacées, garnies de vitraux splendides.



N° 1 - 1935



4

Photo E. Sergysels

Maximum de sécurité

Après ce triomphe de l'arc maçonné, aucune évolution nouvelle n'a été introduite dans l'art de construire jusqu'au jour où l'acier apparut. Employé seul ou en liaison avec le béton, ce matériau supérieurement résistant et nerveux, a rendu possible un allègement considérable des constructions : outre sa faculté de résister à de grands efforts de traction — propriété qui lui permet de franchir en poutres droites de grandes portées libres, — l'acier réalise sous le minimum de volume et de poids le maximum de résistance.

Il serait aussi ridicule pour un architecte de ne pas vouloir appliquer, dans la construction des églises de style ancien, les techniques modernes dérivant de l'emploi de l'acier que de refuser, sous prétexte d'anachronisme, l'adoption de l'électricité ou du chauffage central.

L'église construite par l'architecte Damman est une église moderne, inspirée des techniques de construction d'aujourd'hui, rappelant toutefois par ses proportions et par ses lignes, empruntées à un art religieux ancien, les traditions que le nouvel édifice s'honore de prolonger.

La charpente métallique des toitures

La grande nef centrale de l'église de N.-D. de l'Annonciation est recouverte par une toiture en charpente métallique légère. Le scellement des pieds de fermes n'étant fait qu'après l'achèvement de la couverture, les poussées horizontales exercées par ces fermes sur les murs sont pratiquement inexistantes.

Les bas-côtés sont recouverts également par des charpentes métalliques constituées par des fermes légères supportant les cours de pannes.

Pour la couverture du déambulatoire, la toiture affectant la forme d'un tronçon de

Minimum d'encombrement

cône circulaire, le constructeur a cintré les pannes suivant un gabarit elliptique, de manière à réaliser la forme définitive du toit. Le gabarit employé était évidemment différent pour chacun des cours de pannes de cette toiture.

L'ossature du clocher et du campanile

La toiture du clocher est faite de deux fermes métalliques posées à l'aplomb des deux diagonales du carré à couvrir. La flèche du clocher mesure 6 mètres de haut et est garnie d'un « coq » découpé dans une tôle d'acier de 5 mm d'épaisseur. Ce coq est monté en girouette, la tôle étant fixée à un tube emboîté dans la tige de la flèche. Une butée à billes et deux roulements à billes assurent la parfaite mobilité de ce système.

La toiture du campanile au centre du transept est de construction similaire à celle du clocher bien que de dimensions moindres. Le campanile est surmonté d'une grande croix en fer forgé.

Toutes les couvertures sont en ardoises de Warmifontaine.

Les planchers intermédiaires dans la tour du clocher

Les planchers intermédiaires de la tour du clocher sont en poutrelles d'acier supportant des dalles en béton armé, coulées entre leurs ailes. Ce mode de construction est léger et économique, il assure un parfait ancrage à différents niveaux entre les murs de la tour. Au centre, une ouverture libre est ménagée pour le passage des cordes de manœuvre des cloches.

La construction des voûtes légères

A l'aplomb des piliers, des arcs en maçonnerie de briques apparentes inscrivent



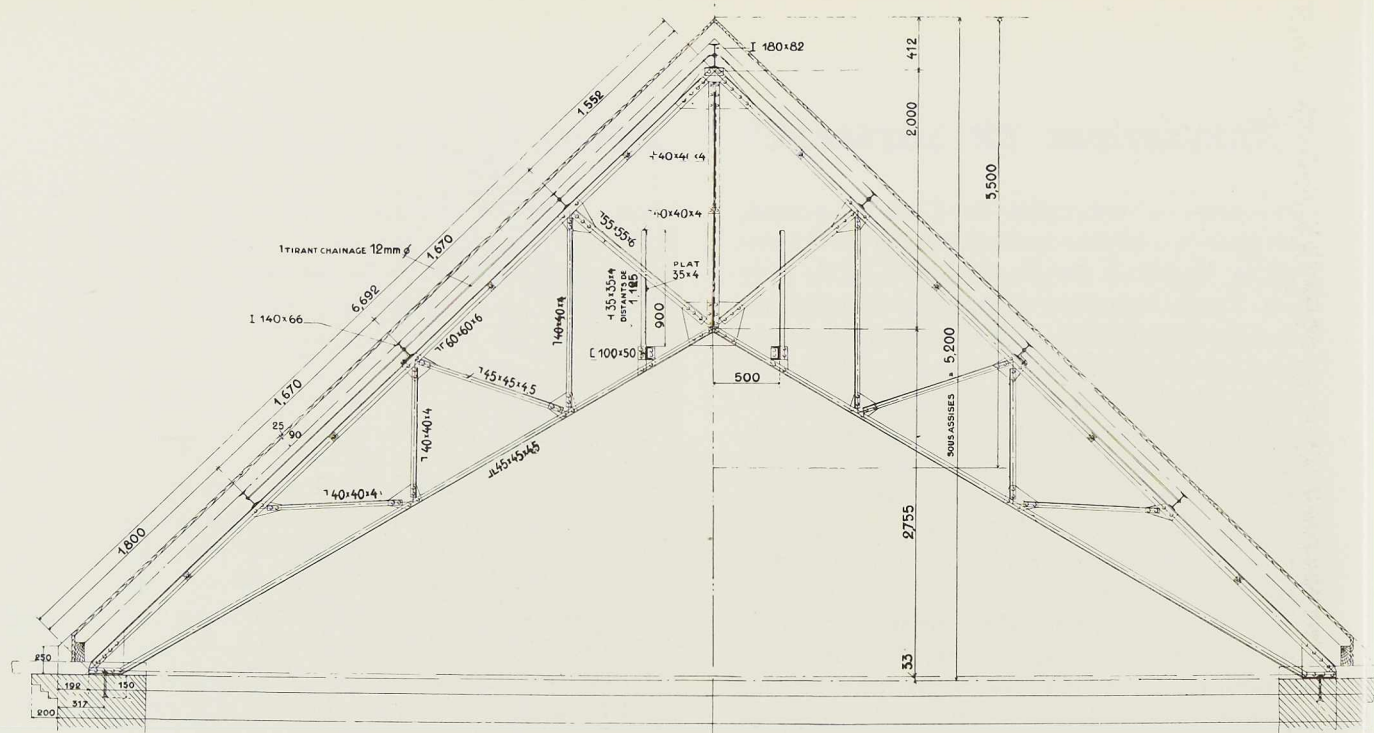


Fig. 4. Vue en élévation d'une ferme métallique supportant la toiture de la nef.

dans les voûtes l'emplacement des travées successives.

Dans la haute nef les voûtes sont en berceau, dans les basses nefs et dans le déambulatoire les voûtes sont à arêtes vives. Ces voûtes sont réalisées au moyen de briques creuses de 4,5 cm d'épaisseur, d'un profil spécial, hourdées au plâtre ⁽¹⁾ ; elles sont construites sans coffrages. Elles sont recouvertes d'un enduit de tonalité s'harmonisant heureusement avec la gamme des tons des parements muraux. L'enduit est rugueux, condition indispensable pour la bonne acoustique ⁽²⁾.

Avantages de l'emploi de l'acier pour la couverture des églises

Le souci de préserver les édifices religieux contre le danger de l'incendie a été

(1) L'emploi du plâtre s'impose, car ce matériau, contrairement au ciment, fait prise sans présenter pratiquement aucun retrait.

(2) La construction des voûtes a été effectuée par la firme Tignol et Joly de Bruxelles.

la cause, il y a près de mille ans, de l'abandon des églises « basiliques » dont les plafonds horizontaux en bois et les combles en bois donnèrent lieu à de nombreux incendies parfois catastrophiques. La construction romane se caractérise par le remplacement de ces plafonds en bois par des voûtes incombustibles en pierre. Sans doute, les fermes des toitures restaient en bois, mais en cas d'incendie, causé notamment par la foudre, les combles ne s'effondraient plus dans l'église, la voûte les retenait et préservait les richesses accumulées dans le temple.

Par raison d'économie, les constructeurs modernes sont souvent revenus aux couvertures en bois, les voûtes ogivales ou en pleins cintres ne sont plus là que *pour la forme* : au lieu d'être en matériaux durs, ces voûtes mensongères sont le plus souvent réalisées par de simples enduits sur formes en bois.

Au danger que ce système présente par suite de sa vulnérabilité à l'incendie



Photo E. Sergysels

La décoration sculpturale très moderne qui orne les murs du chœur est due à Pierre De Soete. Des vitraux très réussis par Crépin garnissent les châssis métalliques tout autour de l'église.

L'éclairage électrique indirect

La solution donnée au problème de l'éclairage électrique mérite une mention toute spéciale. Des projecteurs dissimulés dans les culots sous les fenêtres de la grande nef et du chœur envoient une abondante lumière sur les voûtes. L'éclairage indirect ainsi réalisé répand dans toute l'église une lumière douce et uniforme ;

Construisez en acier!

Fig. 6. Vue intérieure de la nef, prise du chœur vers le porche principal.

cet éclairage ayant sa source dans les fenêtres mêmes, les jeux d'ombre qui soulignent l'architecture intérieure de l'église sont les mêmes sous l'éclairage artificiel de nuit que sous l'éclairage naturel de jour. Enfin l'effet produit à l'extérieur, la nuit, par les nombreux points brillamment éclairés dans les façades de l'église, est grandiose. Bien mieux que ne pourrait le faire un éclairage intensif par des projecteurs extérieurs, l'illumination du monument par ses vitraux, baignés de lumière diffuse, laisse deviner les grandes lignes de l'architecture et exalte l'idéal du temple.

L'éclairage de l'église de N.-D. de l'Annonciation est la première réalisation faite en Belgique de l'éclairage indirect appliqué à une église.

Les bâtiments annexes

Attenant au chœur se trouve une vaste sacristie ainsi qu'une salle de réunion pour le Conseil de Fabrique.

Dans les vastes sous-sols qui règnent sous le chœur, sous la sacristie et sous la salle du Conseil de Fabrique sont disposés une grande salle d'œuvres occupant toute la surface sous le chœur, des locaux pour bibliothèques et services divers, enfin les caves à charbon et la chaufferie.

L'entreprise générale de l'église a été confiée, à la suite d'une adjudication publique, à l'entrepreneur M. E. Marit. Les Ateliers Alph. Bouillon de Bruxelles ont construit pour cet entrepreneur les 30 tonnes de charpentes métalliques des toitures et des tours.

Le coût total de la construction a été de 3.500.000 francs (non compris le chauffage central ni l'éclairage).

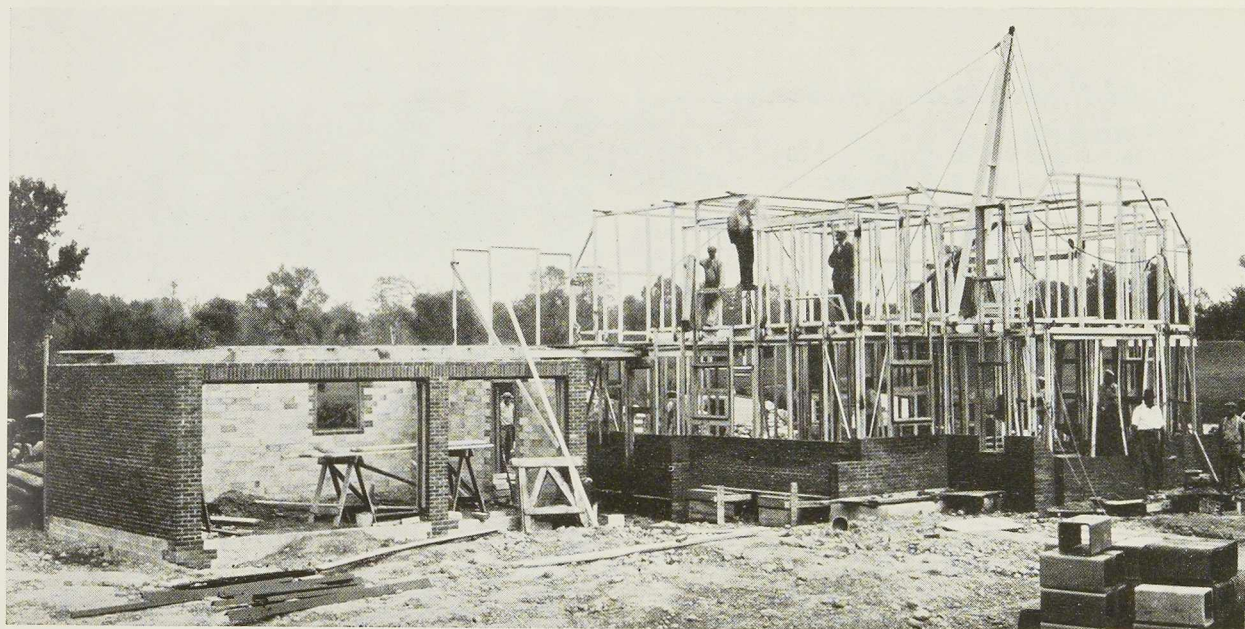


Fig. 7. Maison d'habitation spacieuse en construction à Toledo, dans l'Etat d'Ohio.
La maison comporte une ossature métallique soudée.

Maison d'habitation spacieuse à ossature métallique construite par soudure à l'arc ⁽¹⁾

On a construit récemment dans le quartier d'Ottawa Hills à Toledo, dans l'Etat d'Ohio, une spacieuse maison particulière pour M. O.-C. Rohde, suivant les plans de l'architecte Myron T. Hill de Toledo. La construction est à ossature métallique, tous les assemblages furent exécutés par soudure à l'arc. Outre la sécurité contre l'incendie, ce procédé, comparé à la construction habituelle à pans de bois, confère une plus grande rigidité et entraîne une réduction de la durée de construction.

Le bâtiment comporte douze pièces ; la surface bâtie est de 25^m30 par 10^m65. Le volume de la construction est de 1520 m³ (fig. 7).

Au rez-de-chaussée un hall d'entrée donne accès à un vaste living-room de 4^m50 × 7^m30, à une salle à manger et à un bureau. La cuisine est séparée de la salle à manger par un office. Le garage est prévu pour abriter trois voitures.

Au premier étage se trouvent 4 chambres à coucher et 2 salles de bain. En outre, une cham-

bre de couture, située au-dessus de l'entrée du garage, conduit aux deux chambres de domestiques situées au-dessus du garage.

Dans les sous-sols on a disposé une chambre de jeu et un atelier complètement équipé pour tous les menus travaux de réparation et d'entretien. La chaufferie avec sa chaudière et son installation de conditionnement d'air ne mesure que 3^m05 × 3^m35. La laverie communique directement avec l'extérieur par un escalier.

Les murs de la maison sont constitués par de grands panneaux de la hauteur d'un étage, construits par soudure en atelier. Ces panneaux se composent de montants en fers U laminés standard de 76 mm, et de quelques cornières et fers plats. Au total, 45 panneaux furent utilisés, le plus grand modèle mesurant 3^m05 × 6^m10.

Les panneaux du rez-de-chaussée reposent sur la maçonnerie de fondation par l'intermédiaire d'un fer U de 76 mm, constituant la traverse de base des panneaux ; au sommet une ceinture en cornière de 64 × 51 × 6,4, est destinée à porter les solives en fers U du plancher du premier étage (fig. 12). Les panneaux du premier étage

⁽¹⁾ D'après une documentation que nous a obligeamment adressée la Lincoln Electric Company, de Cleveland, Ohio.



Minimum d'encombrement

ont comme base un fer cornière de $76 \times 64 \times 6,4$ qui prend appui sur l'aile supérieure des fers U du plancher. Les montants de deux panneaux superposés sont quelque peu prolongés de manière à permettre leur liaison par soudure à la cornière transversale du panneau contigu : on réalise ainsi la continuité des murs.

Le montage de la maison débuta par la mise en place correcte des plaques d'assise et des boulons d'ancrage. Ces plaques, au nombre de 2 au moins par panneau, furent scellées solidement dans les murs des sous-sols; les panneaux y seront fixés ultérieurement par soudure.

Les panneaux des murs du rez-de-chaussée furent ensuite mis en place et assemblés provisoirement entre eux au moyen de boulons de 12,5 millimètres (fig. 8 et 9).

Les solives en fers U du plancher du rez-de-chaussée furent posées directement sur les fers U de 76 mm formant la base des panneaux. Après vérification des alignements et des à plomb, les solives du plancher et les panneaux des murs furent soudés. Après soudure des panneaux sur leurs plaques d'assise, on coula du mortier de ciment sous les fers U de base, pour assurer leur portée uniforme sur toute leur longueur.

Les solives en fers U du plancher du premier étage furent ensuite mises en place; puis les panneaux des murs furent montés et assemblés entre eux par boulons provisoires. Les solives de plancher furent soudées aux cornières supérieures des panneaux du rez-de-chaussée et aux cornières de base des panneaux du premier étage.

Les prolongements des montants des panneaux du rez-de-chaussée furent soudés aux cornières de base des panneaux de l'étage et les montants des panneaux de l'étage furent soudés aux cornières supérieures des panneaux du rez-de-chaussée. On procéda ensuite à la soudure entre eux des panneaux des murs de l'étage, puis à la mise en place des solives du plancher supérieur et à leur fixation par soudure.

Grâce au placement des cornières du côté intérieur des panneaux, on disposait de passages libres dans les murs pour toutes les tuyauteries et canalisations, sauf au niveau des chéneaux.

Toutes les soudures, tant à l'atelier que sur le chantier, furent effectuées à l'aide d'électrodes enrobées, et d'appareils de soudure de la *Lincoln Electric Co.*, de Cleveland; les cordons de soudure étaient généralement de 6,4 mm. Après l'exécution des soudures, toute l'ossature en acier fut revêtue d'une peinture à l'aluminium.



Fig. 8. Mise en place des panneaux des murs du rez-de-chaussée.

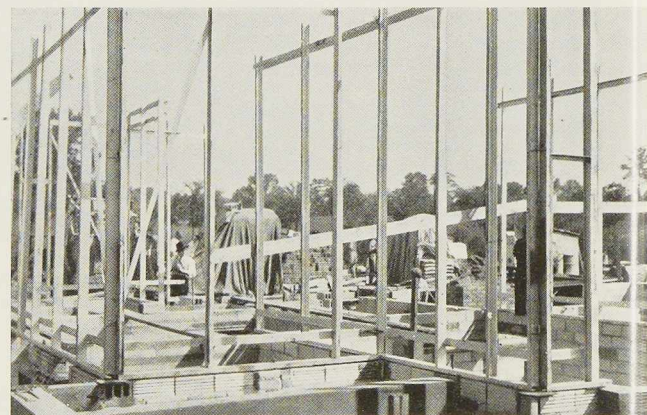


Fig. 9. Après leur mise en place, les panneaux de murs furent assemblés provisoirement entre eux au moyen de boulons de 12,5 mm. On procéda ensuite à la pose des solives en fers U du plancher du rez-de-chaussée.

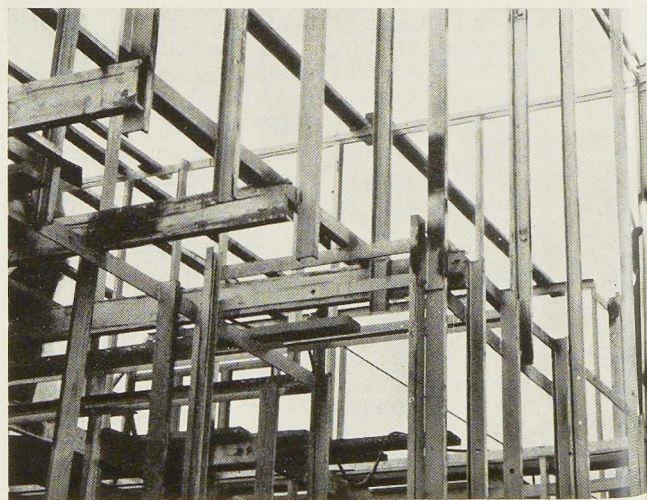


Fig. 10. Montage des panneaux des murs du premier étage.



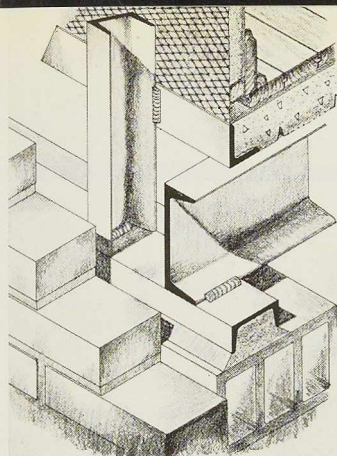


Fig. 11. Perspective montrant le mode d'appui des panneaux de murs du rez-de-chaussée sur les maçonneries de fondation, ainsi que la constitution des murs extérieurs et des hourdis de plancher.

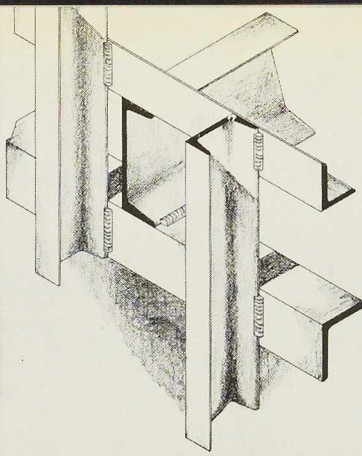


Fig. 12. Vue montrant le mode de jonction des panneaux de murs du rez-de-chaussée et du premier étage.

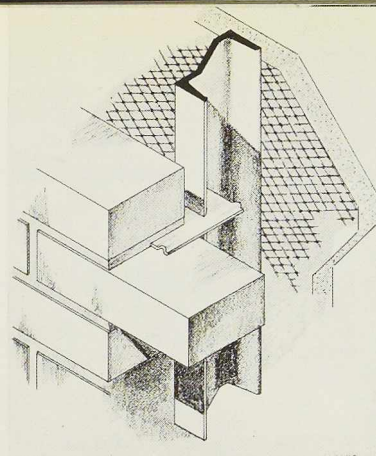
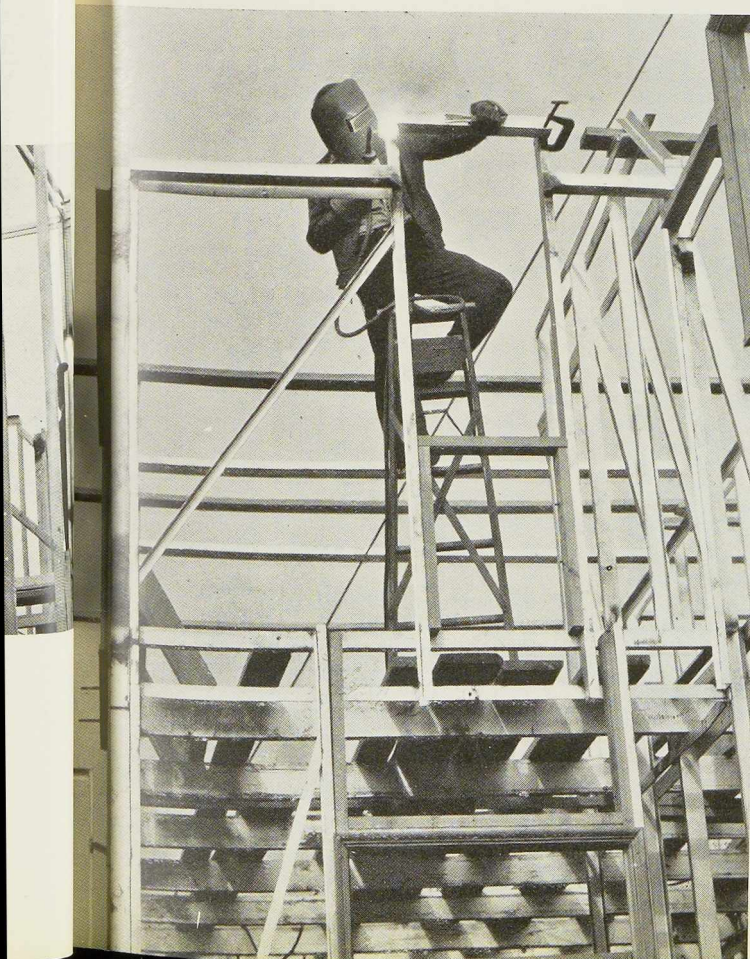


Fig. 13. Vue montrant le mode d'accrochage des maçonneries aux montants des panneaux de murs.

Fig. 14. Des montants spéciaux sont prévus dans les panneaux pour la fixation des châssis de fenêtres.



Les solives des planchers sont des fers U de 152 mm espacés de 0^m90 à 1^m05 ; aux ailes supérieures de ces fers U sont fixées des bandes de métal déployé à nervures de 19 mm servant d'armature et de coffrage à la dalle en béton du plancher. Les plafonds sont formés en métal déployé avec enduit au plâtre, suspendu sous les fers U. L'épaisseur totale du hourdis entre plafond et plancher fini est de 28 cm.

Le revêtement extérieur des murs consiste en une paroi en briques vitrifiées de 10 cm d'épaisseur, séparée de l'ossature par un intervalle d'air de 2,5 cm. Un treillis métallique, fixé sur l'aile intérieure des fers U des panneaux, sert de support à l'enduit de finition des murs ; l'épaisseur totale du mur est de 23 cm. Le vide entre la maçonnerie et le treillis métallique est rempli de laine minérale constituant un excellent isolant.

La maçonnerie de briques est accrochée solidement aux montants métalliques tous les 7 tas réalisant un raidissage mutuel de ces deux éléments de construction ; grâce à cette liaison, la tension dans les montants est réduite à 9 kg par millimètre carré.

Des linteaux en fers cornières supportent les maçonneries au-dessus de toutes les baies sauf au-dessus des portes du garage où l'on a employé des poutrelles de 203 et de 254 mm.

L'ossature en acier du bâtiment pèse 15 tonnes, se répartissant comme suit : 46 % pour les panneaux des murs, 45,7 % pour les planchers et 8,7 % pour les linteaux et les dispositifs d'attache des revêtements en maçonnerie.

Tandis que pour les autres systèmes de construction à ossature en acier, le prix dépassait de 8 à 10 % celui de la construction en bois, dans le cas actuel le prix fut approximativement le même que celui de la construction en bois.



Construction de deux grands siphons dans l'Etat d'Oregon (Etats-Unis)

Le service des travaux chargé de la mise en valeur de certaines zones désertiques achève la construction de deux siphons sur la rivière Owyhee, dans l'Est de l'Etat d'Oregon.

Ces deux siphons font partie du Canal Nord de détournement de l'Owyhee. Le siphon franchissant le cañon de l'Owyhee a un diamètre de 2^m75 et mesure 500 mètres de longueur ; celui franchissant le cañon de la Sniveley a un diamètre de 3^m20 et une longueur de 275 mètres. Les deux siphons ont été entièrement soudés tant en atelier que sur chantier.

Les travaux ont été commencés au début du mois de juin 1934. Ils furent considérablement gé-

nés par la température excessivement élevée régnant au milieu de la journée (50 degrés à l'ombre). Les premiers tuyaux furent posés dans le fond du cañon de l'Owyhee. Cette partie du tracé a 210 mètres de longueur : les tuyaux qui la composent ont 2^m75 de diamètre et sont en tôle d'acier de 4,8 mm (3/16") d'épaisseur. Dans ce tronçon la conduite est posée dans une tranchée de 8^m80 de profondeur et est entièrement enrobée de béton.

Dès l'achèvement de cette partie inférieure du tracé de fortes tôles furent soudées aux extrémités de la conduite et l'on procéda à un essai d'une durée de 12 heures sous une pression de 14 kg/cm².



Fig. 15. Le premier tronçon, d'une longueur de 210 mètres, est au fond du cañon de l'Owyhee. On voit le pont qui faisait franchir la tranchée à la rivière pendant les travaux.

Fig. 16. Une partie de la conduite de 500 mètres de longueur et de 2^m75 de diamètre. L'inclinaison de la conduite atteint 42 degrés.



La conduite fut ensuite maintenue à sa pression normale de service pendant toute la durée du bétonnage de la tranchée et pendant 10 jours après l'achèvement de ce bétonnage. La période d'essai a duré près de 30 jours. Aucune fuite n'a été constatée dans les soudures. Les soudures effectuées sur place sont de deux types : soudures bout à bout en V sans couvre-joint dans la partie enrobée de béton ; soudures bout à bout en V avec un couvre-joint extérieur de 9 millimètres d'épaisseur dans la partie à l'air libre.

Après avoir posé environ 60 mètres de conduite dans le fond de la vallée, on constata que la partie supérieure de la conduite exposée en plein soleil avait tendance à s'allonger davantage que la partie inférieure. Les ingénieurs ont dû prévoir en conséquence une méthode d'assemblage spéciale, laissant ouverts les joints inférieurs des sections posées dans la journée et ne les soudant que le lendemain, tôt dans la matinée : de cette manière les températures dans toutes les parties de la conduite avaient pu s'égaliser pendant la nuit.

La confection des soudures était suivie d'un martelage général au moyen de marteaux pneumatiques. L'exécution des soudures des joints en V entre tôles de 20 mm d'épaisseur fut faite en 13 passes, exigeant 41 heures de travail par joint.

Tous les soudeurs employés à ce travail avaient été soumis à des examens de qualification.

La construction du siphon de l'Owyhee était pratiquement achevée fin de novembre 1934. La conduite à flanc de coteau atteint en certains endroits une inclinaison de 88 %. L'épaisseur de la tôle dans les sections à flanc de la montagne varie entre 20 mm et 9,5 mm (13/16" et 3/8").

Les travaux de construction du siphon franchissant le cañon de la Sniveley ont été commencés presque simultanément. Ce siphon fait partie du même Canal Nord de détournement de l'Owyhee et est situé à environ 4.800 mètres du cañon de l'Owyhee. La conduite de ce siphon a un diamètre de 3^m20 ; l'épaisseur de la tôle varie entre 12^{mm}7 et 9^{mm}5 ; sa longueur est de 275 mètres.

La conduite a été amenée sur place en éléments de 6 mètres, posés à l'aide de grues partout où cela a été possible. Aux endroits les plus escarpés on fit glisser la conduite sur ses socles le long de rails. La conduite est entièrement supportée sur des rouleaux et ancrée aux socles en maçonnerie.

Les joints sont soudés bout à bout en V, avec addition d'un couvre-joint de 9,5 mm. Chaque soudure a été effectuée en 9 passes ; le temps d'exécution d'un joint fut de 29 heures.

Les travaux de montage des 2 siphons et l'exécution des soudures ont été effectués par une



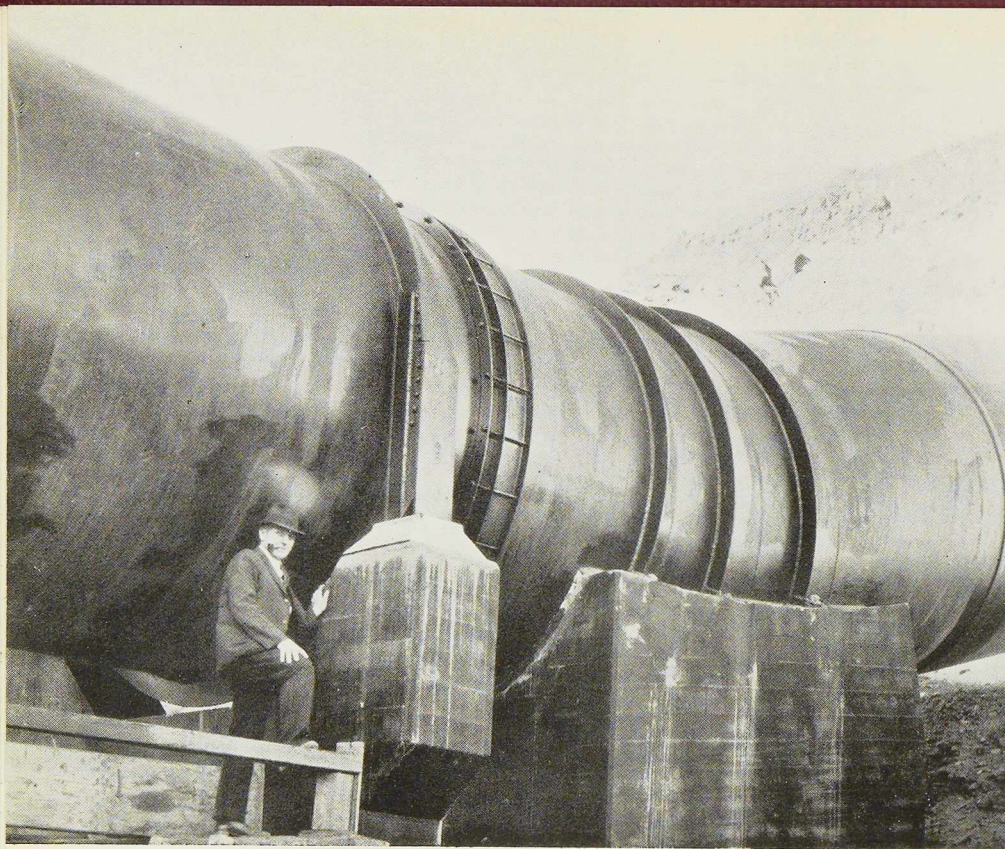


Fig. 17. Vue d'un joint de dilatation de la conduite franchissant le cañon de la Sniveley.

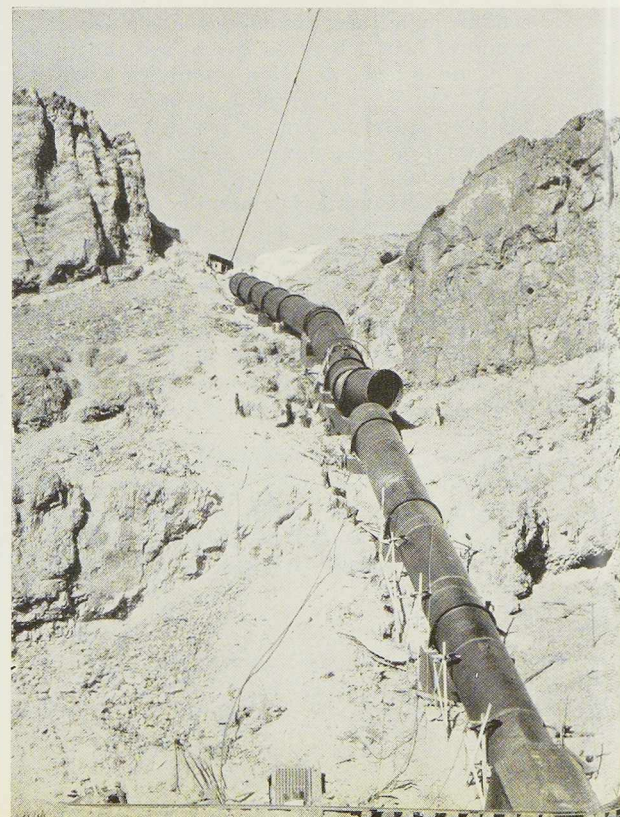
équipe de 25 hommes disposant de 4 postes de soudure à l'arc.

La direction des travaux avait prescrit l'emploi d'électrodes de 4 mm et de 5 mm de diamètre. Celles-ci furent fournies par la *Lincoln Electric Company*. Les conduites ont été fournies par la *Chicago Bridge and Iron Works*, et posées par la *Olson Manufacturing Company* de Boise, Idaho.

Les constructeurs estiment que les deux siphons auraient été achevés beaucoup plus rapidement si le gouvernement n'avait décidé de faire subir à toutes les soudures exécutées sur place un traitement thermique destiné à faire disparaître les tensions internes : chaque joint fut chauffé au moyen d'un four annulaire portatif au mazout jusqu'à 600° C, maintenu à cette température pendant une heure, puis refroidi progressivement ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Les photographies qui illustrent le présent article et les renseignements qui nous ont permis d'en composer le texte nous ont été obligeamment communiqués par la *Lincoln Electric Company* de Cleveland, Ohio.

Fig. 18. Le flanc nord du cañon de l'Owyhee. Un seul joint doit encore être exécuté.



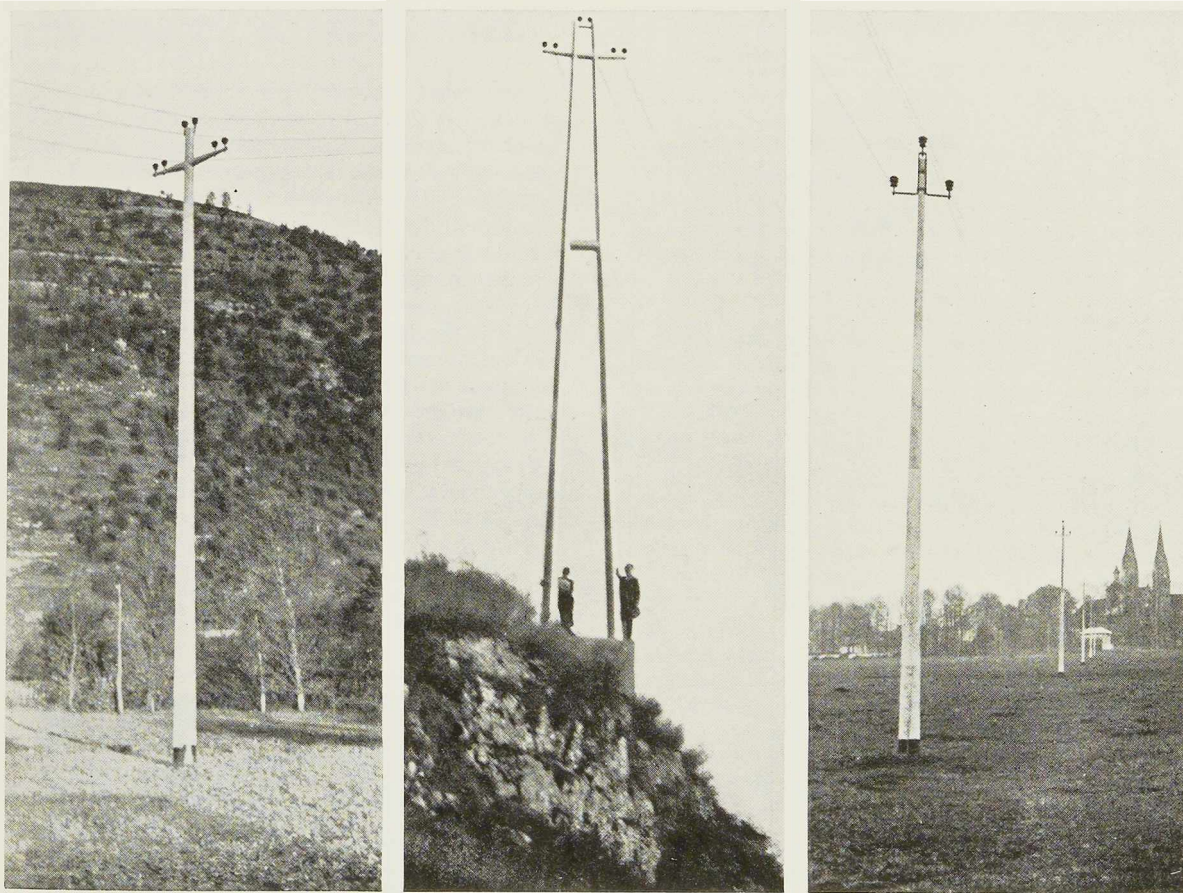


Fig. 19. Pylônes en tôle d'acier supportant des lignes de transport d'énergie. Le pylône en A de la figure du milieu est utilisé aux angles accusés du tracé.

Pylônes en tôle d'acier de section elliptique

Des essais officiels viennent d'être effectués dans différents pays, notamment en France, en Italie et tout dernièrement en Angleterre, sur un nouveau type de pylône en acier, déjà en usage depuis plus de deux ans en Allemagne et qui a été introduit depuis un certain temps en Grèce et en Yougoslavie. Ces pylônes conviennent particulièrement pour les lignes de transport de force, pour les lignes téléphoniques, pour les poteaux supportant les appareils d'éclairage urbain, etc.

Le pylône est constitué par l'assemblage d'éléments de 2 mètres de longueur en tôle d'acier

inoxydable à haute résistance ($R = 60$ à 70 kg par mm^2) de $0,75$ mm à 2 mm et même parfois à 4 mm d'épaisseur. Les tronçons sont de forme tronconique, de section droite elliptique. La tôle est repliée sur des anneaux de calibrage, et maintenue par deux points de soudure ; on effectue ensuite la soudure longitudinale par contact au galet ; le tube est alors ovalisé, puis galvanisé à chaud ; enfin l'extrémité inférieure est trempée dans un bain de plomb ou munie d'une garniture asphaltée. Les tronçons coniques s'emboîtent l'un dans l'autre par simple serrage : les différents

N° 1 - 1935



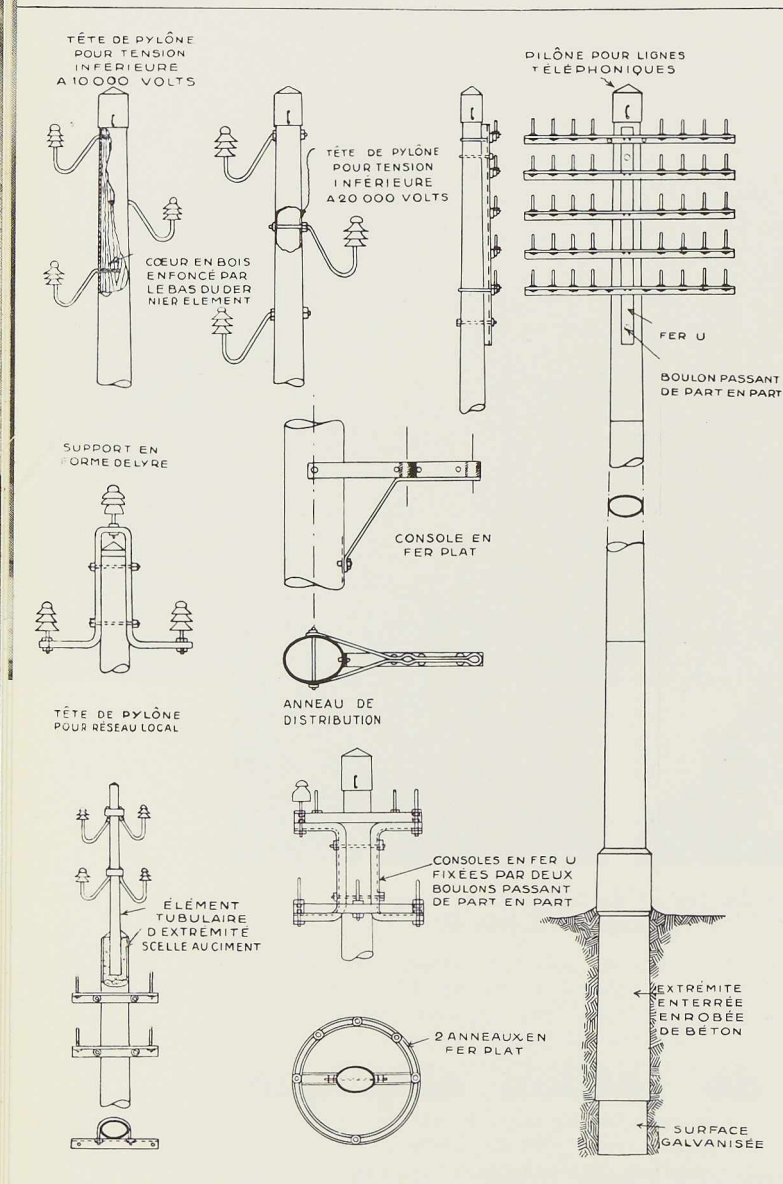


Fig. 20. Quelques dispositifs de consoles recevant les isolateurs.

Maximum de sécurité

éléments sont disposés l'un dans l'autre au sol, les éléments supérieurs coiffant les éléments inférieurs. Le serrage des joints se fait en passant une corde dans l'axe du pylône, une extrémité de la corde étant fixée à un court madrier placé contre le sommet du tronçon supérieur, l'autre extrémité de la corde étant tendue sur un petit treuil à main appuyé contre la base du tronçon inférieur. Quelques coups de marteau appliqués sur les joints pendant le serrage améliorent la qualité des assemblages.

Avec douze éléments différents, on peut construire environ 50 types de pylônes simples, dont la hauteur varie de 6 mètres à 20^m50. L'élément inférieur est normalement en tôle de 2 mm, il a un périmètre de 1^m67 à sa base et pèse 50 kg.



Fig. 21. Le transport des éléments constitutifs d'un pylône est des plus aisés et peut se faire à dos d'homme.

Minimum d'encombrement

L'élément supérieur a un périmètre minimum de 0^m32 et ne pèse que 4,6 kg.

Il existe divers systèmes de fixation des consoles ou des bras au sommet des pylônes. La figure 20 indique un certain nombre de solutions parmi les plus couramment adoptées.

Le choix de la section elliptique répond à la condition de résistance optima dans toutes les directions ; le grand axe de l'ellipse est orienté perpendiculairement au plan de la ligne ; le pylône possède ainsi une résistance accrue au renversement transversal, et présente au vent un profil aminci et de forme aérodynamique. Aux angles nettement accusés du tracé de la ligne on pourra installer des pylônes doubles, en A, formés de deux pylônes ordinaires, réunis par des entretoises horizontales en tubes, simplement glissées à leur place et maintenues par frottement sous serrage.

A égalité de résistance, les pylônes tubulaires à section elliptique ne pèsent que le tiers ou le quart d'un pylône en bois. La résistance spécifique des pylônes tubulaires à section elliptique est nettement mise en lumière par le fait qu'ils peuvent porter une charge appliquée à leur sommet égale à 6 fois leur poids propre, tandis qu'un pylône en bois ne peut porter qu'une charge de deux fois son poids propre, et un pylône en

Construisez en acier!

béton une charge de 0,7 fois son poids propre.

Le faible poids et le faible encombrement des tronçons rendent leur transport particulièrement facile et économique. Cet avantage est surtout apprécié lorsque le montage doit se faire dans des régions d'accès difficile.

Le montage des pylônes est extrêmement simple : l'assemblage peut se faire à pied d'œuvre par un seul ouvrier qui peut même dresser, seul et sans outillage spécial, des pylônes jusqu'à 10 mètres de hauteur.

En cas de rupture d'un pylône, un seul élément est hors de service ; il est facile et peu coûteux d'avoir une série d'éléments en réserve dans quelques cabines de transformation le long de la ligne, pour pouvoir procéder à une remise en état rapide en cas d'accident. D'autre part la mise hors service d'un pylône se produit en général par flambage d'une section dans le tiers supérieur du pylône ; le pylône plie sans s'effondrer et les lignes ne sont pas détruites.

La protection contre la corrosion est assurée sans entretien grâce à l'emploi de tôles en acier inoxydable et grâce au traitement qu'on leur a fait subir. Lorsque les pylônes sont placés dans un sol dont l'action corrosive est très active, on noie leur base dans du béton qui constitue un enrobage protecteur tant à l'intérieur qu'à l'extérieur.

Pour paraître dans les prochains numéros de L'OSSATURE METALLIQUE :

Calcul des poutres continues et des cadres rigides, par F. TAKABEYA.

Considérations sur le calcul de la poutre échelle ou poutre à étrésillons, par A. de MARNEFFE.

Influence des semelles soudées sur la résistance des poutres en I, par St. BRYLA et A. CHEMIELOWIEC.

Le développement de la construction métallique en Suisse, par P. STURZENEGGER.

L'accrochage des façades dans la construction à ossature métallique.

Les nouveaux bâtiments de la Société Citroën à Bruxelles.

Le magasin « Priba » de Charleroi.

Les nouvelles usines de la Haka à Jutfaas, par J. G. WATTJES.

Le théâtre Rembrandt à Utrecht, par J. G. WATTJES.

L'utilisation de l'acier dans la décoration et l'ameublement.

Le Résidence Elsdonck à Anvers.

Les ponts basculants du canal Albert.

N° 1 - 1935



Hourdis léger en béton armé et corps creux pour planchers en poutrelles métalliques

L'économie d'une construction à ossature métallique dépend pour une grande partie des solutions adoptées pour la construction des hourdis de planchers. Il ne faut pas que l'on perde de ce côté l'avantage de la grande réduction de poids et d'encombrement réalisée par l'ossature elle-même.

De nombreuses solutions existent, tout à fait au point et qui ont fait leurs preuves, de planchers légers et économiques, s'accrochant bien aux solives métalliques, ne présentant aucun danger de fissuration, insonores, résistant à l'incendie, et pouvant être construits sans étançons.

L'étude qui va suivre décrit un type de plancher très en faveur en Angleterre et fort répandu aux Etats-Unis. Nous exposerons dans des articles ultérieurs plusieurs autres systèmes de construction de planchers, de manière à permettre aux auteurs de projets de choisir en connaissance de cause le système qui répond le mieux aux conditions spéciales de chaque application ⁽¹⁾.

O. M.

Le type de hourdis, objet de la présente étude, se compose d'une dalle nervurée en béton armé, dans laquelle les intervalles entre nervures sont occupés par des files de corps creux en terre cuite. A ses extrémités, la dalle nervurée s'appuie soit sur les poutrelles principales de l'ossature, soit sur des solives métalliques intermédiaires, soit sur des murs en maçonnerie.

Les parois des corps creux en terre cuite doivent avoir au minimum 1 cm d'épaisseur. Pour le calcul des moments fléchissants et des efforts tranchants, on admet que les parois des corps creux en contact avec le béton forment partie intégrante avec celui-ci.

La face inférieure du plancher peut être revêtue d'un enduit de plafonnage, dont l'adhérence est excellente.

Lorsque le hourdis doit posséder une résistance toute spéciale contre l'incendie, on pourra disposer une plaque mince en terre cuite dans le fond des nervures (fig. 22). La surface du plafond pourra être en outre revêtue d'un enduit calorifuge ⁽²⁾.

Les tableaux qui suivent sont établis pour des corps creux de 30 × 30 cm de base. Lorsque l'on a affaire à de fortes surcharges, il sera nécessaire,

pour résister aux efforts tranchants dans les nervures, de placer aux extrémités des files de corps creux, soit un élément (cas B), soit deux éléments (cas C) de 20 cm de largeur, de manière à donner aux nervures en béton une sur largeur de 10 cm soit sur 30 cm, soit sur 60 cm de longueur.

Nous avons envisagé des portées croissantes de la dalle nervurée de 25 en 25 cm, depuis 1^m75 jusqu'à 7 mètres. L'épaisseur totale du hourdis croît parallèlement de 2 en 2 cm, depuis 12 cm jusqu'à 30 cm.

Les largeurs de nervures adoptées sont de 10, 12 et 14 cm, les distances d'axe en axe correspondantes des nervures étant de 40, 42 et 44 cm.

Il est conseillé de prévoir dans l'installation des coffrages supportant les hourdis une contreflèche de 2 mm par mètre de portée entre solives métalliques. Les calculs ont été faits en supposant toutes les armatures enrobées de 2 cm de béton au moins.

Le tableau I indique, en fonction de la hauteur totale du hourdis et des portées d'axe en axe entre appuis, les surcharges admissibles par mètre carré de hourdis nu. Les valeurs contenues dans ce tableau représentent donc, en kilos par mètre carré, la somme de la surcharge vive, du poids de l'enduit de plafonnage et du poids du pavement que le hourdis nu peut porter avec sécurité.

Pour chaque hauteur de hourdis (corps creux plus chape supérieure en béton) et pour chaque portée, le tableau indique les charges admissibles pour les 3 cas suivants :

⁽¹⁾ *L'Ossature Métallique* a déjà publié des descriptions et des coupes de nombreux systèmes de hourdis adaptés à la construction à ossature métallique. Cf. notamment n° 4, 1932, p. 92 ; n° 5, 1932, p. 131 ; n° 2, 1934, p. 83 ; n° 4, 1934, p. 196 ; n° 5, 1934, p. 245 ; n° 12, 1934, p. 604.

⁽²⁾ On sait que les enduits au plâtre réalisent une protection des plus efficaces contre le feu.



Construisez en acier!

$\frac{pl^2}{8}$: hourdis simplement appuyé ;

$\frac{pl^2}{10}$: hourdis sur simple appui à une extrémité et encastré à l'autre ;

$\frac{pl^2}{12}$: hourdis encastré à ses deux extrémités.

Les charges indiquées correspondent à une tension de travail de l'acier de 12 kg/mm², à une tension de travail du béton à la compression de 50 kg/cm², à une tension de travail au cisaillement du béton de 5 kg/cm² et à un rapport

$$m = \frac{E_a}{E_b} = 15.$$

Les surcharges admissibles du tableau I indiquées en caractères italiques supposent que les files de corps creux ne comportent que des éléments de 30 cm de largeur ; les surcharges indiquées en caractères gras supposent que l'on a placé aux extrémités de chacune des files *un corps creux* de 20 cm de largeur et de 30 cm de longueur (cas B ci-dessus) ; les surcharges admissibles indiquées en caractères ordinaires supposent que l'on a placé aux extrémités de chacune des files *deux corps creux* de 20 cm de largeur et de 30 cm de longueur (cas C ci-dessus).

Le tableau II indique, en fonction de l'épaisseur totale du hourdis, la hauteur des briques creuses, l'épaisseur de la dalle supérieure en béton, la largeur de la nervure, le poids du hourdis nu, le nombre et le diamètre des armatures à utiliser, et enfin le poids d'acier, le volume de béton et le nombre de corps creux par mètre carré de hourdis.

Le type de hourdis étudié se prête particulièrement bien à l'établissement d'un coffrage suspendu, donc dépourvu de tout étaçonnage. La figure 23 indique un moyen de construire semblable coffrage ; la suspension du coffrage aux solives métalliques peut se faire soit au moyen de boulons prenant appui sur l'aile inférieure des poutrelles, soit au moyen de fils de fer entourant les poutrelles (1).

(1) La documentation qui a servi à la rédaction de la présente étude a été puisée principalement dans le chapitre intitulé *Structural Clay Tile* du Manuel *Carnegie Pocket Companion*, édition 1934, édité par la *Carnegie Steel Company*, Pittsburgh, Pa.

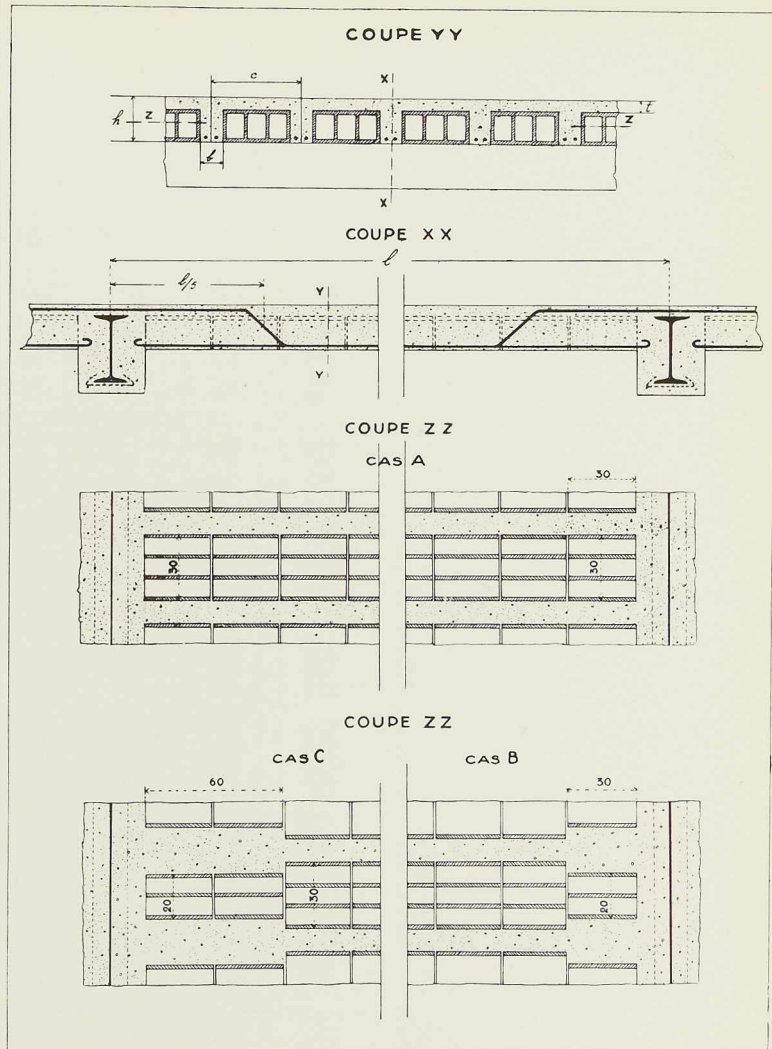


Fig. 22. Coupes dans le hourdis léger en béton armé et corps creux pour planchers en poutrelles métalliques.

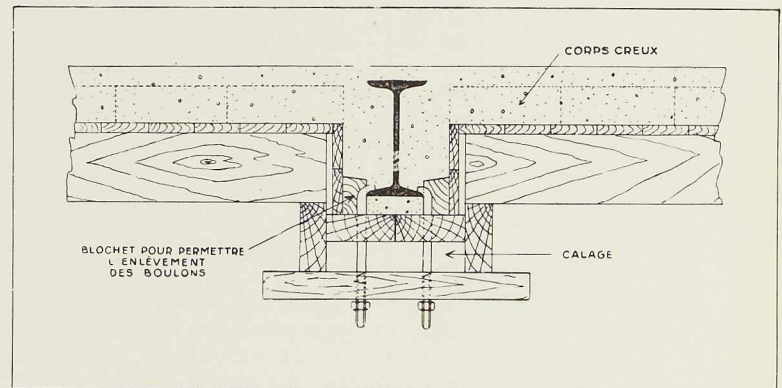


Fig. 23. Le coffrage du hourdis peut être entièrement suspendu aux poutrelles métalliques et ne nécessite aucun étaçonnage.

N° 1 - 1935



TABLEAU I

Charges en kilogrammes par mètre carré que les hourdis nus peuvent porter avec sécurité

Portées en mètres		Hauteurs totales du hourdis en cm.									
		12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
1,75	pl ² / 8	1 338									
	pl ² /10	1 723									
	pl ² /12	2 103									
2,00	pl ² / 8	973	1 595								
	pl ² /10	1 271									
	pl ² /12	1 563									
2,25	pl ² / 8	725	1 210	1 921							
	pl ² /10	959	1 570								
	pl ² /12	1 193	1 930								
2,50	pl ² / 8	548	940	1 511							
	pl ² /10	738	1 230	1 951							
	pl ² /12	925	1 520								
2,75	pl ² / 8	418	738	1 204	1 629	1 967					
	pl ² /10	574	977	1 566							
	pl ² /12	731	1 220	1 931							
3,00	pl ² / 8	319	587	976	1 329	1 604					
	pl ² /10	450	788	1 278	1 729						
	pl ² /12	581	990	1 583	1 854						
3,25	pl ² / 8	241	468	792	1 094	1 318	1 916				
	pl ² /10	353	640	1 051	1 434	1 732					
	pl ² /12	465	810	1 310	1 604						
3,50	pl ² / 8	180	372	651	905	1 092	1 606	1 903			
	pl ² /10	276	521	876	1 199	1 447	1 986				
	pl ² /12	373	670	1 098	1 400	1 762					
3,75	pl ² / 8	129	296	536	756	910	1 356	1 603	1 858	1 841	
	pl ² /10	213	425	731	1 012	1 220	1 766	1 883			
	pl ² /12	297	556	926	1 234	1 527	1 766	1 883			
4,00	pl ² / 8	89	233	441	631	760	1 146	1 363	1 583	1 556	1 998
	pl ² /10	162	347	612	855	1 032	1 518	1 673	1 868		
	pl ² /12	236	461	784	1 081	1 302	1 566	1 673	1 868		
4,25	pl ² / 8		182	363	529	634	976	1 159	1 360	1 325	1 713
	pl ² /10	120	283	516	729	877	1 301	1 505	1 693	1 781	
	pl ² /12	186	384	668	926	1 117	1 416	1 505	1 693		
4,50	pl ² / 8		138	297	444	530	831	989	1 168	1 129	1 478
	pl ² /10	77	228	433	622	742	1 126	1 340	1 528	1 533	1 963
	pl ² /12	144	318	569	799	959	1 276	1 358	1 528	1 806	
4,75	pl ² / 8		102	242	371	442	708	848	1 008	961	1 278
	pl ² /10		183	363	529	634	976	1 152	1 360	1 325	1 718
	pl ² /12	108	264	486	689	827	1 166	1 233	1 396	1 651	1 900



TABLEAU I (suite)

Charges en kilogrammes par mètre carré que les hourdis nus peuvent porter avec sécurité

Portées en mètres		Hauteurs totales du hourdis en cm.									
		12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
5,00	pl ² / 8			194	308	367	606	725	872	821	1 103
	pl ² /10		143	304	461	540	846	1 008	1 188	1 146	1 503
	pl ² /12		216	414	596	714	1 066	1 121	1 268	1 475	1 678
5,25	pl ² / 8			154	255	304	518	618	753	699	958
	pl ² /10		109	253	386	466	736	878	1 040	996	1 318
	pl ² /12		175	353	517	620	952	1 033	1 173	1 291	1 542
5,50	pl ² / 8			118	209	247	440	530	650	591	828
	pl ² /10			209	327	390	638	763	913	865	1 158
	pl ² /12		141	300	447	536	836	943	1 078	1 133	1 420
5,75	pl ² / 8			88	169	198	372	449	560	501	718
	pl ² /10			171	277	329	554	663	800	749	1 018
	pl ² /12		110	254	387	461	734	873	998	996	1 318
6,00	pl ² / 8				133	155	313	380	483	421	619
	pl ² /10				137	232	275	479	577	702	896
	pl ² /12				203	332	397	646	773	923	1 173
6,25	pl ² / 8				102	117	261	318	413	349	533
	pl ² /10				107	194	228	414	501	615	786
	pl ² /12				177	286	340	569	683	818	1 041
6,50	pl ² / 8						214	264	352	288	456
	pl ² /10						357	431	540	480	690
	pl ² /12			145	245	290	498	598	726	673	921
6,75	pl ² / 8						172	214	296	229	388
	pl ² /10				128	149	304	369	472	409	603
	pl ² /12			117	208	245	436	526	616	586	823
7,00	pl ² / 8						136	171	248	179	317
	pl ² /10				101	115	258	316	410	346	528
	pl ² /12				174	205	381	461	572	513	731

Emploi des tableaux

pl²/ 8 : cas du hourdis simplement appuyé.

pl²/10 : cas du hourdis sur simple appui à une extrémité et encastré à l'autre.

pl²/12 : cas du hourdis encastré aux deux extrémités.

Chiffres en caractères italiques : les files de corps creux ne doivent comprendre que des éléments de 30 cm de largeur (cas A — voir p. 18 ci-dessus).

Chiffres en caractères gras : disposer un corps creux de 20 cm de largeur (longueur : 30 cm) à

chaque extrémité des files (cas B — voir p. 18 ci-dessus).

Chiffres en caractères ordinaires : disposer deux corps creux de 20 cm de largeur à chaque extrémité des files (cas C — voir p. 18 ci-dessus).

Exemple. — Soit à déterminer les dimensions d'un hourdis devant porter une surcharge de 300 kg par mètre carré. La distance entre axes des poutrelles métalliques est de 4^m25. Le poids mort du plafonnage et du pavement est de 80 kg/m². La charge à porter par le hourdis nu sera donc de 380 kg/m².

Le hourdis étant supposé continu sur plusieurs

N° 1 - 1935



TAB EAU II

Hau- teur totale du hourdis <i>h</i> cm.	Hau- teur des corps creux cm.	Lar- geur des corps creux cm.	Epa- isseur de la dalle en béton <i>t</i> cm.	Lar- geur de la nervure en béton <i>b</i> cm.	Dis- tance d'axe en axe des nervures <i>c</i> cm.	Poids du hourdis nervuré nu kg/m ²	Moment max. admissible pour une largeur de hourdis égale à la distance d'axe en axe des nervures kgm	Nombre et diamètre des fers ronds utili- sés par nervure (<i>r</i> = relevé) (<i>d</i> = droit)	Effort tranchant max. admissible dans une nervure		Poids d'acier par mètre carré de hourdis kg	Volume de béton par mètre carré de hourdis m ³	Nombre de corps creux de 30x30 cm par m ² de hourdis
									Disposi- tion A kg	Dispos. B ou C kg			
12	8	30	4	10	40	207	236,5	2 ∅ 12	459	842	4,45	0,060	8,33
14	10	30	4	10	40	220	363	1 ∅ 14 <i>r</i> 1 ∅ 14 <i>d</i>	561	1.029	6,05	0,065	8,33
16	12	30	4	10	40	244	548	1 ∅ 16 <i>r</i> 1 ∅ 16 <i>d</i>	663	1.215	7,85	0,070	8,33
18	14	30	4	10	40	266	718	1 ∅ 18 <i>r</i> 1 ∅ 16 <i>d</i>	765	1.402	8,90	0,075	8,33
20	15	30	5	12	42	328	913	1 ∅ 18 <i>r</i> 1 ∅ 18 <i>d</i>	1.010	1.735	9,55	0,093	7,94
22	17	30	5	12	42	354	1.260	1 ∅ 20 <i>r</i> 1 ∅ 20 <i>d</i>	1.130	1.939	11,70	0,099	7,94
24	17	30	7	12	42	407	1.486	1 ∅ 22 <i>r</i> 1 ∅ 20 <i>d</i>	1.220	2.090	12,95	0,119	7,94
26	21	30	5	12	42	402	1.669	1 ∅ 22 <i>r</i> 1 ∅ 20 <i>d</i>	1.338	2.297	12,95	0,110	7,94
28	21	30	7	14	44	489	1.801	1 ∅ 22 <i>r</i> 1 ∅ 20 <i>d</i>	1.665	2.710	12,95	0,137	7,57
30	25	30	5	14	44	482	2.180	1 ∅ 22 <i>r</i> 1 ∅ 22 <i>d</i>	1.802	2.930	13,55	0,129	7,57
32	25	30	7	14	44	537	2.530	1 ∅ 24 <i>r</i> 1 ∅ 22 <i>d</i>	1.940	3.150	14,82	0,149	7,57
34	29	30	5	14	44	531	2.780	1 ∅ 24 <i>r</i> 1 ∅ 22 <i>d</i>	2.070	3.370	14,82	0,142	7,57
36	29	30	7	14	44	586	2.920	1 ∅ 24 <i>r</i> 1 ∅ 22 <i>d</i>	2.210	3.595	14,82	0,162	7,57

travées égales de 4^m25 de portée, suivons dans le tableau I la ligne pl²/12 au niveau 4,25 : nous rencontrons la valeur 384 dans la colonne correspondant à un hourdis de 14 cm d'épaisseur totale. Le nombre 384 étant imprimé en caractères itali-ques, les files de corps creux ne devront com-prendre que des éléments de 30 cm de largeur.

Le tableau II donne les caractéristiques de ce hourdis de 14 cm de hauteur totale :

Hauteur des corps creux : 10 cm ;

Epaisseur de la dalle en béton recouvrant les corps creux : 4 cm ;

Poids du hourdis par m² : 220 kg ;

Largeur des nervures en béton : 10 cm ;

Armature des nervures : 2 fers ronds de 14 mm de diamètre, dont un devra être relevé au-dessus des appuis ;

Poids d'acier par m² de hourdis : 6,05 kg ;

Volume de béton par m² de hourdis : 0,065 m³ ;

Nombre de corps creux par m² de hourdis : 8,33.



La Centrale hydro-électrique de Tongland de la Galloway Water Power Company

La revue anglaise *Engineering* publie dans ses numéros des 14 septembre, 5 et 16 octobre 1934 une étude détaillée sur la centrale récemment construite de Tongland. La construction de cette centrale constitue une étape nouvelle dans la mise en valeur des forces hydrauliques de la Ken et de la Dee en Ecosse.

La centrale comporte 3 turbines à réaction à arbre vertical de 17.500 HP et une turbine auxiliaire à arbre horizontal. La hauteur de chute disponible est de 32^m33 et le débit à pleine charge est de 46.736 litres par seconde. Ces turbines sont de loin les plus grandes qui aient été installées en Grande-Bretagne.

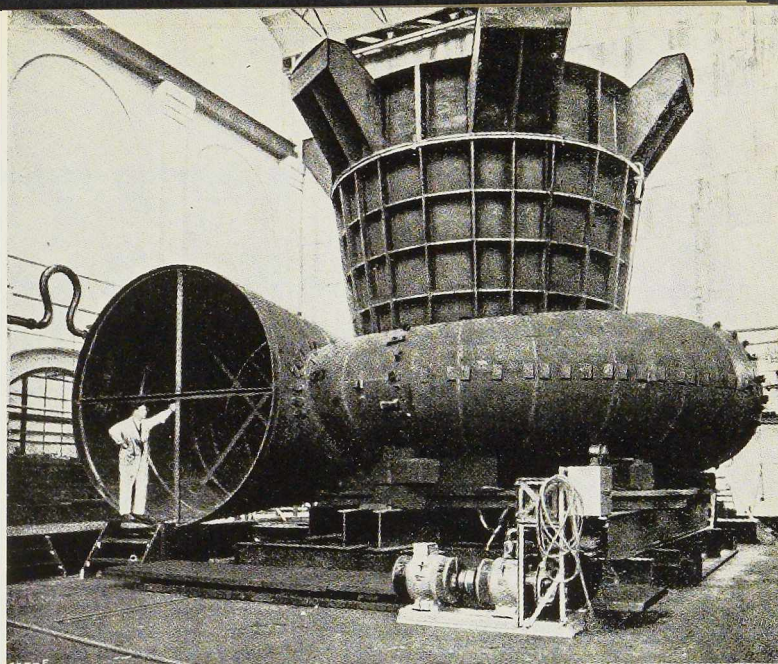
Les ingénieurs qui ont fait l'étude des diverses installations de cet aménagement firent un large emploi de la construction en acier. Les divers barrages mobiles et vannes à rouleaux et à glissières ont été étudiés avec soin de manière à assurer un fonctionnement aisé et une parfaite étanchéité. Les trois conduites forcées de 3^m50 de diamètre sont en tôle rivée de 16 mm. A l'endroit où ces 3 conduites sont branchées à l'amont, sur la conduite principale unique qui débouche en tunnel de la prise d'eau située au flanc du barrage, une cheminée d'équilibre en tôle d'acier a été établie de 30^m50 de diamètre et de 15 mètres de hauteur, sur une embase en béton de 12^m80 de hauteur.

Les bâches spirales à l'entrée des turbines sont en tôles soudées ; la liaison de ces bâches avec l'anneau du distributeur en acier coulé a été réalisée également par soudure. Tous les joints d'assemblage ont été exécutés par soudure bout à bout de manière à réaliser des surfaces lisses offrant le minimum de pertes par frottement.

Les conduites d'aspiration sont également construites en tôle d'acier. Dans l'axe de la partie coudée un voile directeur courbe ainsi qu'une cloison verticale ont pour fonction de réduire les tourbillons ; leur construction en acier assure en outre un raidissage efficace de ces larges éléments.

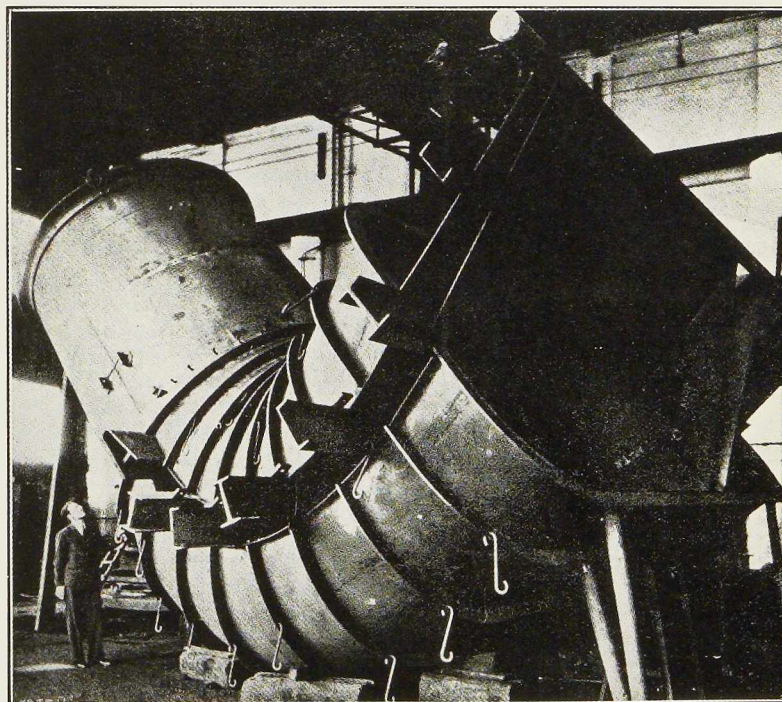
Les conduites d'aspiration de même que les bâches spirales sont noyées dans le béton de fondation de la centrale. Leur construction en tôle d'acier substitue en fait un coffrage perdu aux coffrages provisoires en bois auxquels on aurait autrement recours. Outre l'économie ainsi réalisée, on assure par ce mode de construction l'observation rigoureuse de toutes les cotes de ces organes essentiels. La surface lisse de la tôle d'acier à joints soudés réduit enfin au minimum les pertes par frottements et supprime les graves inconvénients qui se rencontrent souvent dans les bâches spirales et les aspirateurs en béton par suite du manque d'adhérence des enduits au mortier de ciment.

Le bâtiment de la centrale est en ossature métallique. Il est desservi par un pont roulant de 60 tonnes.



D'après *Engineering*

Fig. 24. Bâche spirale construite en tôles d'acier assemblées par soudure d'une des turbines hydrauliques de la Centrale hydro-électrique de Tongland de la Galloway Water Power Company.



D'après *Engineering*

Fig. 25. Vue de l'aspirateur en tôle d'acier de la turbine ci-dessus.



L'étude de la corrosion entreprise en Angleterre par l'Institut du Fer et de l'Acier ⁽¹⁾

par E. Pahlavouni, Docteur en Sciences

Introduction

Les principaux matériaux de construction utilisés actuellement sont 1° le fer et l'acier, employés seuls ou avec le béton, et 2° le bois.

Le fer et l'acier sont produits en grande quantité en Angleterre et l'on cherche par tous les moyens à en étendre les emplois. Il est de fait, d'autre part, qu'il devient de plus en plus difficile de se procurer du bois dont la qualité réponde à toutes les destinations de la construction. La substitution du fer et de l'acier aux bois importés est un problème économique de première importance pour l'Angleterre.

Le Conseil de la Recherche Industrielle du Fer et de l'Acier, se rendant compte que l'amélioration de la résistance à la corrosion des matériaux ferreux était susceptible d'étendre considérablement leur emploi, a formé un Comité dont le but principal est de déterminer, à la fois par des essais pratiques d'exposition à l'air et par des essais accélérés en laboratoire, comment on pourrait réduire au minimum la corrosion du fer et de l'acier, soit par l'amélioration de la constitution des matériaux eux-mêmes, soit par l'adoption de méthodes de protection plus efficaces.

Le Comité d'étude de la corrosion

Ce Comité, qui réunit une trentaine de membres compte des représentants de l'Institut anglais du Fer et de l'Acier et de la Fédération Nationale des Producteurs de Fer et d'Acier ⁽²⁾; il comprend des spécialistes dans toutes les branches du sujet étudié, depuis la recherche pure jusqu'à l'étude du comportement des pièces achevées.

Sous la présidence du D^r W. H. Hatfield, des *Brown-Firth Research Laboratories* de Sheffield, le Comité s'est assuré notamment la collaboration des chercheurs suivants :

D^r U. R. Evans, de l'Université de Cambridge ;

⁽¹⁾ D'après les deux premiers rapports publiés par la Commission de la Corrosion de l'*Iron and Steel Institute*, respectivement en mai 1931 et en juin 1934. *Iron and Steel Institute*, éditeurs, 28 Victoria Street, Londres S.W. 1.

⁽²⁾ National Federation of Iron and Steel Manufacturers.

D^r G. D. Bengough, du Department of Scientific and Industrial Research ;

Prof. Sir Harold C. H. Carpenter, F. R. S., de la Royal School of Mines ;

Prof. C. H. Dosch, F. R. S., de l'Université de Sheffield, et par la suite du *National Physical Laboratory*.

Des délégués du Ministère de la Guerre, de l'Amirauté et de l'Aéronautique, d'une part et de Compagnies de Navigation, de Compagnies de Chemins de fer et de l'Association de Recherches sur la peinture, d'autre part, se sont joints au Comité.

Enfin, en dehors des Représentants des Industries et des divers Centres de Recherches universitaires, industriels et de l'Etat, le Comité s'est adjoint le D^r J. C. Hudson, de Birmingham, en qualité de chercheur attitré.

Plan d'activité

Le Comité a l'intention d'étudier d'une façon quantitative et complète tous les problèmes relatifs à la corrosion du fer et de l'acier.

Le sujet est tellement complexe et son étude exige des essais sur une si vaste échelle et de caractères si variés qu'il est impossible à des chercheurs individuels de faire plus que d'explorer une section relativement petite du champ. La coordination des efforts est donc particulièrement désirable.

Ces considérations, entre autres, ont conduit en 1928 à la formation du Comité de la Corrosion dont le rôle est avant tout d'assurer le maximum de coopération entre les chercheurs scientifiques travaillant le sujet d'une part, les fabricants et les usagers des produits ferreux d'autre part.

A présent, les recherches organisées sur la corrosion des métaux sont poursuivies par :

1. Le *Department of Scientific and Industrial Research* (Recherche pure par les D^{rs} Bengough et Vernon) ;

2. L'*Institution of Civil Engineers' Corrosion Committee* (Détérioration des constructions maritimes. Essais des Matériaux ferreux par le D^r Newton Friends) ;



Sauvegardez l'avenir

3. La *British Non-Ferrous Metals Research Association* (Corrosion des tubes de condenseurs. Travail effectué à la *Royal School of Mines* par M. May);

4. Le *Royal Aircraft Establishment* (Aluminium et alliages légers);

5. Le *Research Department*, Woolwich;

6. La *British Cast Iron Research Association* (Etude des fontes résistantes à la corrosion);

7. Des chercheurs indépendants se consacrant à la recherche pure, notamment par M. U. R. Evans à Cambridge;

8. Des laboratoires de recherches industrielles, en Angleterre et à l'étranger;

9. Aux Etats-Unis, L'*American Society for Testing Materials* (*Committee A-5, Corrosion of Iron and Steel* — *Committee B-3, Corrosion of non-ferrous metals*);

10. En Allemagne, le *Reichsausschuss für Metallschutz* (Comité National pour l'étude de la protection des métaux);

11. En Suède, le professeur Palmaer de Stockholm;

12. Aux Pays-Bas, la *Stichting voor Materiaal-onderzoek*.

Les buts et l'étendue du travail du Comité peuvent se résumer comme suit :

1° Réaliser des progrès scientifiques et techniques dans tous les domaines se rapportant à la corrosion;

2° Encourager pratiquement les recherches pures dans cette voie;

3° Faciliter le développement des études et recherches techniques dans les usines;

4° Exposer périodiquement les résultats déjà obtenus afin de tenir les membres au courant de ce qui se fait dans ce domaine dans le pays et à l'étranger;

5° Publier de temps en temps des rapports par l'intermédiaire de l'*Iron and Steel Institute*.

Une des premières manifestations de l'activité du Comité a été d'envoyer un questionnaire aux principaux producteurs et consommateurs de fer et d'acier, leur demandant de faire part de leur expérience sur la corrosion de différents types de fers et d'aciers, et en particulier sur l'effet de l'addition de cuivre sur la résistance à la corrosion de l'acier doux ordinaire.

De nombreuses réponses ont été reçues. C'est l'examen de celles-ci et les suggestions et avis des membres du Comité qui ont permis de dresser un vaste programme d'essais destinés à éclaircir un

Construisez en acier!

grand nombre de points qui occasionnent actuellement des désagréments aux usagers du fer et de l'acier.

La plupart des recherches antérieures dans ce domaine sont entachées d'erreurs, en ce sens que les matériaux essayés, les conditions d'exposition et les méthodes d'examen n'étaient pas rigoureusement définis.

Le Comité pose comme principe fondamental que tous les essais doivent être faits sur des matériaux dont toute l'histoire antérieure est complètement connue. Il est essentiel que tous les essais soient exécutés sur des échantillons spécialement préparés dans des conditions permettant l'annotation de tous les détails de fabrication, et aussi qu'ils soient convenablement examinés avant l'exposition de façon à déterminer toutes leurs caractéristiques physiques et chimiques. Dans ce but la coopération de l'industrie a été assurée.

Les essais de corrosion sont souvent classés en deux groupes : les *essais en laboratoire* et les *essais à l'extérieur*. Il n'y a pas de ligne de démarcation nette entre les deux, mais, en général, on peut dire que les *essais en laboratoire* sont exécutés sur de petites éprouvettes dans des conditions bien définies, tandis que les *essais à l'extérieur* se font sur de plus grandes éprouvettes qui sont exposées aux conditions réelles dans lesquelles les matériaux seront employés. Les deux types d'essais sont complémentaires, et toute recherche complète doit les comporter tous deux.

D'un point de vue industriel cependant, dans l'état actuel des connaissances, ce sont les essais à l'extérieur qui doivent fournir le critère ultime des valeurs relatives des différents matériaux. La majeure partie du travail du Comité a été consacrée jusqu'à présent à des essais de ce type.

Les recherches consistent donc principalement en des séries complètes d'essais à l'extérieur effectués selon des méthodes scientifiquement reconnues, dans des conditions bien définies d'emploi, pendant des périodes prolongées. Ces essais sont largement complétés par des recherches indépendantes, conduites dans les laboratoires des Universités et de l'Industrie sous la direction des membres du Comité.

Dans ce but un sous-comité a été formé sous la présidence du Dr U. R. Evans pour les essais de corrosion en laboratoire.

Documentation

Le premier rapport paru en mai 1931, soit près de trois ans après la première réunion du Comité,

N° 1 - 1935



Maximum de sécurité

traite en premier lieu de l'état des connaissances et des données numériques existantes sur la corrosion.

Les réponses au questionnaire, ainsi que les mémoires soumis par les membres du Comité relatifs à leur expérience personnelle, constituent un très intéressant résumé des connaissances pratiques sur la corrosion.

I. - Les réponses au questionnaire

Beaucoup de firmes reconnaissent que certains lots de leur fabrication sont anormalement peu résistants. La connaissance détaillée des circonstances dans lesquelles se produisent ces cas anormaux serait très importante pour déterminer le mode de fabrication susceptible de donner de l'acier doux plus résistant à la corrosion.

Voici quelques remarques sur les conclusions qu'on peut tirer des réponses au questionnaire en général.

QUESTION 1. — *Vous est-il possible d'indiquer la durée de vie des plaques, profilés ou tôles sous certaines conditions de service? (atmosphère marine, atmosphère de ville industrielle, atmosphère de la campagne, atmosphère des régions tropicales, etc.).*

Il apparaît clairement que, d'une façon générale, l'acier et le fer durent aussi longtemps qu'on peut le désirer ; dans beaucoup de cas une construction en acier ou fer doit être abandonnée non parce qu'elle ne présente plus une sécurité suffisante par suite de l'attaque de la corrosion, mais parce que sa capacité ou sa forme ne répondent plus aux nouvelles exigences imposées par le progrès. Ceci reste vrai dans tous les domaines de l'industrie, de la marine, des chemins de fer ou de la construction.

Les cas de corrosion marquée correspondent à des conditions anormales, savoir :

a) *Protection inadéquate* : l'opinion générale est que des différences dans la composition de la peinture ont plus d'influence sur la formation de la rouille que la composition du métal lui-même : souvent aussi on n'attache pas assez d'importance à l'état de la surface au moment de l'application de la peinture sur le métal ;

b) *Influences corrosives intenses ou anormales* : par exemple, pour les plaques de la coque d'un bateau, être exposées aux eaux de décharge du pont ou, dans le cas de wagons de chemins de fer, le contact avec du charbon humide et sulfu-

Minimum d'encombrement

reux. C'est dans ces cas spéciaux qu'une amélioration dans la résistance à la corrosion de l'acier doux ordinaire serait la plus intéressante ;

c) *Cas de corrosion excessive due à des défauts dans la composition ou l'état du métal* : ces cas sont relativement rares : la présence d'inclusions ou de ségrégations est un des facteurs conduisant à une corrosion excessive.

QUESTION 2. — *Pourriez-vous indiquer la différence de durée de vie qu'on peut attendre d'une différence dans les conditions de service?*

Il y a tout d'abord les effets de conditions corrosives intenses ou anormales, comme décrit plus haut.

Quant à l'effet de conditions climatiques différentes, une firme de construction s'exprime ainsi : « Les conditions les plus désavantageuses pour la longue durée des constructions en acier sont celles des localités telles que Sheffield, Widnes, etc. où l'atmosphère est chargée de fumées. Les conditions rencontrées au bord de la mer sont moins mauvaises. Le climat humide tropical vient peut-être ensuite, et les meilleures conditions sont celles obtenues dans un climat sec sans trop de poussières.

Ce dernier point est corroboré par la réponse suivante : « la majorité des chemins de fer aux Indes ne peuvent fournir beaucoup de renseignements utiles, puisque dans le climat sec des Indes on éprouve très peu d'ennuis dus à la corrosion ».

QUESTION 3. — *Avez-vous constaté si la résistance à la corrosion est influencée par :*

a) *De petites différences dans la composition de l'acier?*

L'opinion générale est que de petites différences dans la composition du métal influencent la corrosion. Il est désirable, par exemple, que l'acier contienne peu de phosphore et de soufre. Mais il faut remarquer que de petites différences dans la constitution physique de l'acier peuvent influencer sa résistance à la corrosion plus que de petites différences dans la composition chimique.

b) *Le mode de fabrication de l'acier?*

Le mode de fabrication est important pour autant qu'il ait une influence sur la pureté du produit obtenu, la faible teneur en soufre et phosphore, l'homogénéité et l'absence d'oxyde de fer dissout. Le procédé Bessemer basique offrirait peut-être le plus de difficultés à ce point de vue.



Sauvegardez l'avenir

c) *Les conditions de laminage?* (température de laminage, de finissage, etc.).

Toute influence due à des différences dans les conditions de laminage résulte probablement des différences de la couche d'oxydes de laminage sur le fer ou l'acier : l'effet de différents types de pellicules d'oxydes de laminage sur la corrosion peut être plus important dans certaines conditions que la composition même du métal.

d) *Les différentes méthodes de recuit?*

Les variations constatées doivent être plutôt attribuées au type de couche d'oxydes de laminage restant après le recuit qu'au mode de recuit proprement dit.

QUESTION 4. — *Avez-vous recherché si l'addition de cuivre tend à accroître la résistance à la corrosion? Si oui, pourriez-vous indiquer le pourcentage de cuivre recommandé?*

L'opinion générale basée sur l'expérience est que l'addition de cuivre augmente sans aucun doute la résistance à la corrosion, le pourcentage recommandé étant de 0,25 à 0,50.

QUESTION 5. — *Faites-vous des essais de corrosion soit à l'extérieur, soit en laboratoire? Si oui, veuillez décrire en détail pour les deux cas les conditions d'essai que vous considérez comme les plus recommandables.*

Les méthodes expérimentales d'essais varient considérablement d'une firme à l'autre ; la standardisation des méthodes permettrait de comparer directement les résultats obtenus par différents chercheurs.

II. — Mémoires et informations soumis par les membres du Comité

Ces mémoires et informations peuvent être classés en trois groupes :

a) Etat actuel de nos connaissances sur la corrosion ;

b) Facteurs affectant la corrosion dans la pratique ;

c) Méthodes d'essai de résistance des métaux à la corrosion.

a) *Etat actuel de nos connaissances sur la corrosion.*

Contrairement à l'opinion générale, il existe une théorie de la corrosion établie sur une base

Construisez en acier!

expérimentale suffisamment sûre, quoique partiellement qualitative seulement.

Les divergences d'opinions se manifestent surtout dans les détails et beaucoup de travail quantitatif reste encore à faire ; il est toutefois possible de donner une vue générale du problème de la corrosion à laquelle la majorité des chercheurs qualifiés souscrita.

Le film d'oxyde qui se forme sur la surface métallique lorsqu'un morceau de fer est exposé à l'air ambiant ou à d'autres agents d'oxydation peut, dans certains cas, être suffisamment uniforme pour empêcher l'attaque de certains agents corrosifs et rendre le métal « passif » ; mais généralement le film n'est pas suffisamment uniforme et la corrosion prend naissance dans les parties du métal où le film est poreux, craquelé, mince ou absent pour une raison ou l'autre.

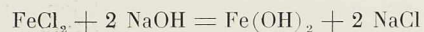
Le mécanisme de la réaction qui résulte de la présence d'un film d'oxyde non uniforme est de caractère électrochimique. Les expériences ont montré que le métal recouvert d'oxyde est cathodique (électropositif) par rapport au métal exempt, ou à peu près, d'oxyde. Lorsqu'on plonge ces deux échantillons dans un électrolyte et qu'on les relie par un fil conducteur, le métal recouvert du film d'oxyde forme le pôle positif de la pile.

Considérons par exemple l'électrolyse qui se produit lorsqu'on plonge du fer dans une solution de chlorure de sodium. Du chlorure ferreux apparaît dans les portions attaquées (surface anodique) tandis que de la soude caustique et de l'hydrogène se forment dans les portions non attaquées (surface cathodique) d'après l'équation suivante :



L'hydrogène peut apparaître à l'état gazeux, mais s'il se trouve en présence d'oxygène dissout, il sera oxydé en eau ou en eau oxygénée.

La rouille est un produit secondaire résultant de l'interaction des produits primaires de l'électrolyse comme suit :



L'hydroxyde ferreux est alors oxydé en hydroxyde ferrique et quelquefois transformé en carbonate ou autres sels dans les conditions atmosphériques ordinaires. Le mélange des hydroxydes de fer et de sels basiques dérivés est communément appelé « rouille ».

Si ces considérations ne constituent qu'une



Maximum de sécurité

« théorie » de la corrosion, il est à remarquer que chaque étape du processus décrit a été expérimentalement démontrée. Le film a été isolé et son existence prouvée, le courant électrique qui passe des parties fort oxydées aux parties peu oxydées a été capté et mesuré, les produits solubles primaires formés à la cathode et à l'anode, c'est-à-dire la soude caustique et le chlorure ferreux, ont été reconnus par de simples essais chimiques, et on a pu mettre en évidence que c'est là où ils se rencontrent que les produits peu solubles (la rouille) se forment.

L'oxydation de l'hydrogène a lieu aux surfaces cathodiques des cellules électrolytiques, qui résultent généralement de la discontinuité du film d'oxyde primaire. La corrosion se poursuivant, la rouille s'accumule et forme un revêtement lâche qui se dépose sur des parties de la surface métallique. Ce dépôt empêchera le contact de l'oxygène et la dépolarisation cessera graduellement. Ces parties deviendront très anodiques par rapport à celles où l'oxygène peut arriver librement et maintenir un film continu. Par conséquent, la corrosion deviendra active dans les parties du métal qui ont été recouvertes par l'écran de rouille humide. Bien que tout le processus soit basé sur l'action de l'oxygène, la corrosion est néanmoins la plus active dans les parties où l'oxygène a le moins d'accès. De plus, si la distribution initiale de la corrosion dépend de la porosité et d'autres propriétés du film primaire d'oxyde, la répartition finale ne dépend plus que de la distribution des produits de la corrosion, en particulier de la rouille produite par l'action électrochimique.

La théorie permet de dresser une liste des facteurs pouvant affecter l'allure de la corrosion de n'importe quel échantillon de métal dans une solution saline. La colonne (1) contient ceux des facteurs qui dépendent du métal lui-même ; la colonne (2), ceux qui dépendent des conditions dans lesquelles il est placé :

Colonne (1)

1. Potentiel d'électrode du métal dans les conditions particulières de l'expérience.
2. L'état d'agrégation.
3. Présence ou non de tension interne ou externe.
4. Le survoltage.

Colonne (2)

1. La température.
2. La pression du gaz.
3. La distribution de l'oxygène.
4. La concentration en ion hydrogène.
5. La concentration en ions métalliques.
6. La conductivité de la solution.

Construisez en acier!

5. Les éléments en solution solide.
6. La présence de différentes phases (soit comme autres solutions solides, soit comme ségrégations et inclusions non métalliques).
7. La nature des ions présents.
8. La nature et la distribution des produits de la corrosion.
9. La présence de substances colloïdales dans la solution.

Dans le cas de corrosion atmosphérique, ces facteurs interviennent dans une certaine mesure, puisque le métal peut se trouver en contact avec de l'eau de pluie chargée de différents sels en solution, provenant de la pollution de l'atmosphère et des produits de corrosion du métal même, et qui agissent comme électrolytes.

L'importance relative de ces facteurs varie avec les différentes conditions expérimentales, et c'est pourquoi il est si difficile de résumer brièvement le domaine de la corrosion. A titre d'exemple, considérons la corrosion d'un métal très actif comme le zinc placé 1° dans un acide dilué et 2° dans une solution saline neutre. Dans le premier cas l'hydrogène sera déplacé d'une façon presque quantitative et les facteurs importants seront probablement le survoltage et la concentration en ion hydrogène (les nos 4 dans les deux colonnes), surtout au début de l'expérience. Dans la solution saline, les facteurs importants seront souvent la pression et la distribution de l'oxygène, modifié par la suite par la nature et la distribution des produits de la corrosion (n° 8 de la colonne 2); dans des conditions spéciales cependant, la nature des ions présents (le n° 7) peut prédominer du début à la fin, en déterminant la passivité, comme cela peut se produire pour le fer dans une solution de chromate.

Deux objectifs importants de l'étude de la corrosion apparaissent clairement dès à présent. Ce sont le classement des facteurs mentionnés ci-dessus dans l'ordre de leur importance dans des conditions choisies et les meilleures méthodes pour diminuer l'effet des facteurs qui influent sur la corrosion dans les conditions étudiées.

b) Facteurs affectant la corrosion dans la pratique

Par contre, les facteurs qui sont considérés dans la pratique industrielle comme influençant la corrosion des métaux ferreux sont les suivants :

1. Le procédé de fabrication.
2. La composition chimique.
3. Les impuretés, ségrégations, etc.



Minimum d'encombrement

4. L'homogénéité.
5. L'histoire générale.
6. La position de l'éprouvette d'essai.
7. La nature de la surface.

1. *Le procédé de fabrication* (pour autant qu'il rend difficile la réalisation des autres conditions — voir question 3b). — Il est probable que la principale influence protectrice vient de la nature de la couche superficielle d'oxyde et de la durée de préservation de cette couche. Une démonstration expérimentale serait intéressante. Des essais sont aussi prévus pour voir si les matières premières utilisées ont une influence sur les produits finaux.

2. *La composition chimique* a certainement une très grande importance, témoin les aciers spéciaux anti-rouille. Mais l'effet de petites quantités d'éléments ajoutés n'est pas parfaitement clair (voir question 3a).

Quant à la corrodabilité relative du fer et de l'acier, l'opinion prévaut encore chez certains ingénieurs, constructeurs de ponts et compagnies de navigation que les vieilles constructions en fer puddlé résistent mieux que l'acier. Il est de fait que beaucoup de vieilles constructions en fer puddlé, entretenues convenablement (par exemple le pont tubulaire de Conway, achevé en 1846) sont encore en usage à l'heure actuelle.

La différence entre le fer puddlé et l'acier en ce qui concerne la corrodabilité est probablement due au fait que le fer forgé se corrode moins rapidement dans certaines directions que dans d'autres, tandis que l'acier se corrode plus ou moins uniformément dans toutes les directions. Le fer puddlé possède une macrostructure fibreuse, qui réduirait la pénétration transversale de la rouille dans le métal. Ce point ne pourrait être éclairci qu'expérimentalement.

3. *Les impuretés, ségrégations, etc.* La présence d'inclusions de laitier est un des facteurs tendant à accroître la corrosion de façon anormale : plusieurs cas de défaillance ont été attribués à cette cause et sont décrits en détails dans le rapport.

4. *L'homogénéité et la compacité* sont indispensables lorsqu'on désire obtenir un produit résistant à la corrosion, puisque toute hétérogénéité provoque la corrosion électrochimique. Par homogénéité on entend non seulement l'homogénéité chimique, mais aussi l'homogénéité physique, c'est-à-dire l'absence de tension résiduelle, etc.

5. *L'histoire générale* d'un produit influence probablement sa résistance à la corrosion, le forgeage, le laminage, les traitements thermiques

Construisez en acier!

influencent sur la nature, l'épaisseur et l'adhérence de la couche d'oxyde de laminage, la structure du métal, la décarburation de la couche superficielle et la présence de tensions résiduelles.

6. *La position de l'éprouvette*, par rapport à la direction de laminage est d'importance. L'expérience suivante de Schulz peut très bien illustrer ce point. Trois éprouvettes ont été prélevées hors d'une barre d'acier. Sur chaque échantillon une même surface rectangulaire a été préparée : l'une représente la surface extérieure de la barre, l'autre une section longitudinale suivant l'axe central et la troisième la section transversale de la barre. Les autres surfaces ont été enduites de cire et les surfaces préparées ont été exposées à l'action de l'acide sulfurique dilué. Les pertes en mgr après un certain temps étaient les suivantes:

Echantillon	laminé	recuit
Surface extérieure	98	73
Section suivant l'axe	245	139
Section perpendiculaire à l'axe	450	177

La réduction de la corrodabilité par le recuit est remarquable, et peut être attribuée à la suppression des tensions résiduelles dues au travail à froid. L'influence de la direction sur la résistance à la corrosion est aussi bien mise en évidence.

7. La nature de la surface.

1° *Surface métallique dénudée* : le Comité a décidé d'étudier l'effet des différentes méthodes de décapage : traitement à l'acide sulfurique (pickling), jet de sable, meulage, ponçage, usinage, polissage, travail à froid, etc.;

2° *Surface non débarrassée de la pellicule d'oxyde de laminage* : il est très probable que dans certains cas les propriétés des pellicules d'oxyde produites sur le métal au cours de la fabrication déterminent sa résistance à la corrosion. Pour s'en assurer on a prévu l'exécution d'essais sur des éprouvettes formées d'un même acier laminé à différentes températures et dans différentes conditions ;

3° *Surfaces peintes* : la résistance à la corrosion d'un métal recouvert de peinture dépendra, toutes conditions extérieures égales, de la nature de la peinture, de l'adhérence de la couche de peinture au métal et, peut-être des propriétés du métal lui-même.

En ce qui concerne ce dernier point, il ressort d'un récent travail de Evans et Britton que, en l'absence d'inclusions sérieuses, la nature du métal sous-jacent est sans importance, en comparai-



Sauvegardez l'avenir Construisez en acier!

son de la nature de la peinture et de l'état de la surface du métal sur laquelle est appliquée cette peinture. De nombreuses recherches ont été effectuées sur la valeur protectrice des peintures, mais les essais ont été abordés en se plaçant davantage au point de vue du fabricant de peinture que de celui des producteurs et des usagers du fer et de l'acier.

Le Comité a décidé de faire des essais sur des éprouvettes peintes. On cherchera à déterminer la meilleure méthode de préparation de la surface métallique avant l'application de la couche protectrice et aussi à vérifier si l'adhérence de la peinture au métal est influencée par des différences dans la composition du métal. Ces essais montreront aussi si le classement par ordre de la résistance à la corrosion des matériaux revêtus de peinture est nécessairement le même qu'à l'état nu, et c'est là un point d'une très grande importance pratique.

4° *Surface traitée chimiquement* : il existe un certain nombre de procédés où l'on produit chimiquement une couche protectrice sur la surface de l'acier : oxydation superficielle, par exemple par immersion dans du nitrate de potassium fondu contenant du bioxyde de manganèse; production d'une couche de phosphate, parkérisation ou coslettisation, par l'acide phosphorique contenant du phosphate ferreux; nitruration de la surface par chauffage dans l'ammoniaque donnant une couche très dure de nitrite de fer.

Une étude approfondie des mérites des divers procédés de ce genre serait utile du point de vue pratique.

5° *Revêtements protecteurs métalliques* : il est de même d'une très grande importance pratique d'étudier les valeurs relatives des différents modes de protection par métallisation : galvanisation et étamage, dépôts électrolytiques de nickel, chrome, cuivre, cadmium, zinc, etc.

c) Méthodes d'essais de la résistance des métaux à la corrosion

Il est généralement admis que la méthode la plus satisfaisante d'essai est celle qui réalise les conditions mêmes d'emploi. Malheureusement ce genre d'essais exige beaucoup de temps et il est souvent nécessaire dans la pratique de pouvoir se faire une opinion après une semaine ou deux, sinon même après quelques jours seulement; un délai de plusieurs années est presque toujours inacceptable.

Il est donc indispensable d'avoir à sa disposition des méthodes de laboratoire qui puissent

Construisez en acier!

fournir des critères exacts en un temps relativement court. Ces « essais accélérés », appliqués scientifiquement, seraient d'une grande valeur; mais ils pourraient donner des résultats tout à fait faux quant au comportement de matériaux dans les conditions de service si certaines considérations fondamentales n'étaient pas observées. D'après U. R. Evans, « il n'y a rien d'essentiellement erroné dans la recherche d'essais accélérés; mais l'accélération doit être obtenue par l'intensification des facteurs défavorables qui seront présents dans les conditions d'emploi et non par l'introduction de nouveaux facteurs ». En d'autres termes, les essais accélérés doivent reproduire le plus possible les conditions pratiques d'emploi.

S'il s'agit, par exemple, de comparer différents matériaux destinés à être mis en service dans une atmosphère contenant des traces d'anhydride sulfureux, on serait justifié de les essayer dans une atmosphère contenant une forte proportion d'anhydride sulfureux: on obtiendrait des résultats mesurables beaucoup plus rapidement et il est très probable que le classement des échantillons par ordre de résistance à la corrosion sera le même qu'en présence seulement de traces de gaz.

Au contraire, si les matériaux étaient essayés par immersion dans de l'acide chlorhydrique dilué, ou par traitement anodique, ou par vaporisation de solutions salines, le classement obtenu pourrait être totalement différent.

Voici quelques remarques sur les essais accélérés en usage dans les laboratoires de certains membres du Comité.

Les essais par immersion partielle sont préférables aux essais par immersion totale. Dans le premier cas, la couche de liquide à la surface étant saturée en oxygène, on obtient des résultats rapides sans aucune complication. Si, au contraire, les éprouvettes sont profondément immergées dans le liquide, la corrosion est généralement limitée par la vitesse de diffusion de l'oxygène, de sorte que différents métaux, devant, d'après leurs potentiels d'électrode, se corroder à des vitesses différentes, se corrodent, en réalité, avec la même intensité.

Les essais d'alternances de chaud sec et de froid humide, simulent les conditions tropicales. On soumet les éprouvettes à de l'air à 46° C. et 75 % d'humidité pendant deux jours et on refroidit à la température ordinaire pendant un jour: pendant cette période l'humidité se condense sur les



Maximum de sécurité

éprouvettes. On observe le nombre de cycles nécessaires pour produire un début visible de rouille.

Les essais par vaporisation de solutions salines à intervalles réguliers ont été surtout employés en Amérique. Dans certains cas, l'essai, conduit pendant une courte période de temps, sert principalement à révéler la porosité de la couche protectrice. L'essai est d'un emploi courant pour simuler les conditions de service les plus défavorables.

Pour réaliser les conditions semblables à celles des marées de la côte, on place les éprouvettes dans un récipient qui se remplit lentement d'eau de mer et qui se vide à l'aide d'un siphon intermittent.

Les essais au ferricyanure ou ferroxyl conviennent très bien pour la détermination de la porosité des revêtements de l'acier. On applique sur la surface à étudier de la gelée d'agar-agar contenant du chlorure de sodium et du ferricyanure de potassium. Les défauts apparaissent sous forme de points bleus.

Il faut encore signaler les essais par abrasion pour la comparaison de différents revêtements en ce qui concerne la résistance à l'usure et les essais de corrosion anodique qui indiquent le comportement probable pendant la corrosion résultant de différences de potentiel dues au contact avec d'autres métaux.

*
**

Les essais accélérés, les essais dans les conditions pratiques d'emploi ou essais à l'extérieur, et les essais de recherche pure pour l'étude du mécanisme de la corrosion, — qu'il ne faut pas confondre avec les premiers, — n'ont pas de ligne de démarcation bien nette ; la recherche idéale devrait tendre à établir une relation entre les trois types d'essais. Et en effet, l'un des buts de recherche que le Comité s'est donné est de former la corrélation entre les essais en laboratoire et les résultats des essais à l'extérieur, de façon à permettre de prédire avec plus de facilité les résultats de ces derniers à partir des résultats des premiers.

Les essais à l'extérieur

Le Comité a commencé ses recherches par l'étude de la *corrosion atmosphérique* : dans ce but quatorze stations d'essais ont été équipées en Angleterre et ailleurs ; elles ont été choisies de façon à présenter les conditions climatiques les plus diverses :

Construisez en acier!

A Woolwich (Royal Arsenal): atmosphère industrielle.

A Sheffield : atmosphère industrielle très polluée.

A Calshot (sur le Solent): atmosphère marine.

A Llanwrtyd Wells (pays de Galles): atmosphère rurale exempte de pollution artificielle, avec fortes chutes de pluie.

A Motherwell : atmosphère industrielle.

A Redear : atmosphère marine, avec peu d'heures de soleil.

A Doves Holes Tunnel : atmosphère très polluée (tunnel de chemin de fer).

A Bassorah : atmosphère continentale sèche.

A Khartoum : atmosphère tropicale sèche.

A Singapour : atmosphère marine tropicale.

A Apapa (Nigérie): atmosphère marine tropicale.

A Aro (Nigérie): atmosphère continentale tropicale.

A Congella (Afrique du Sud): atmosphère marine.

A Abisko (Suède): atmosphère polaire non polluée.

Pour mieux définir l'état atmosphérique des différentes stations, des mesures directes de pollution sont effectuées dans les quatre premières stations suivant les indications de l'*Advisory Committee on Atmospheric Pollution* (Comité consultatif de la pollution atmosphérique).

Dans toutes ces stations, des essais en double sont en cours. Ils sont exécutés sur des plaques de grandeur standard de $381 \times 254 \times 9^{mm}5$ (poids: environ 7,2 kg) qui sont exposées librement en position verticale. Des crochets prenant dans des trous percés aux quatre coins de chaque éprouvette maintiennent les plaques sur leurs tréteaux-supports en acier. Chaque support porte deux rangées de trois éprouvettes placées de telle manière qu'elles ne puissent en aucun cas s'influencer mutuellement. La corrosion des éprouvettes sera mesurée par la perte de poids à la fin de l'essai.

La première série d'essais concerne la corrosion atmosphérique de l'acier doux ordinaire de charpente (0,2 % carbone, 0,6 % manganèse) et l'effet sur la corrosion de l'acier de petites additions de cuivre (0,25 à 0,5 %).

Déjà par le questionnaire envoyé dès le début de son activité le Comité avait voulu connaître l'opinion des principaux producteurs et consommateurs du fer et de l'acier sur ce sujet (question 4, voir plus haut). D'autre part, avant d'entreprendre aucun essai, le Comité avait rassem-

N° 1 - 1935



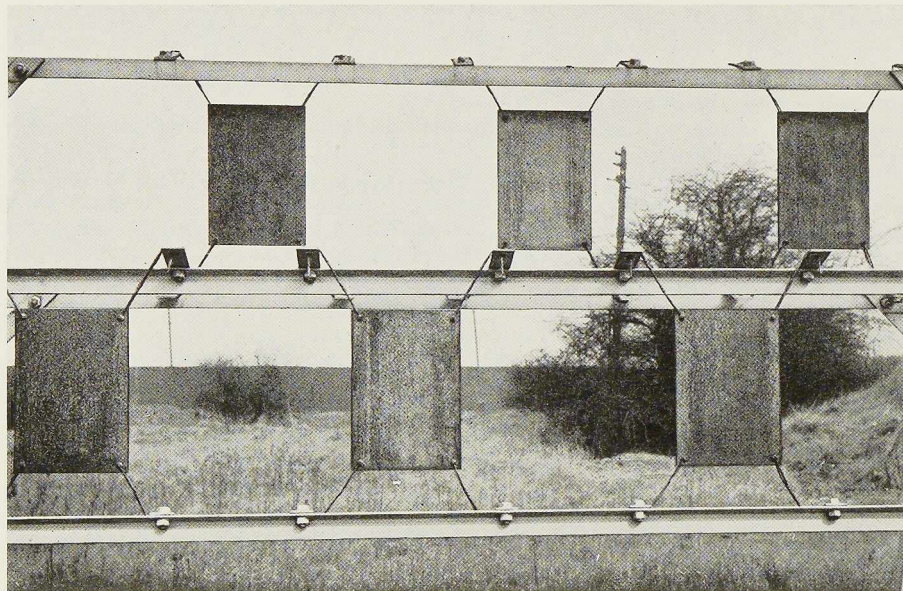


Fig. 26. La station d'essais de corrosion de Woolwich en Angleterre. Epreuves laminées à température normale après 22 jours d'exposition dans une atmosphère industrielle.

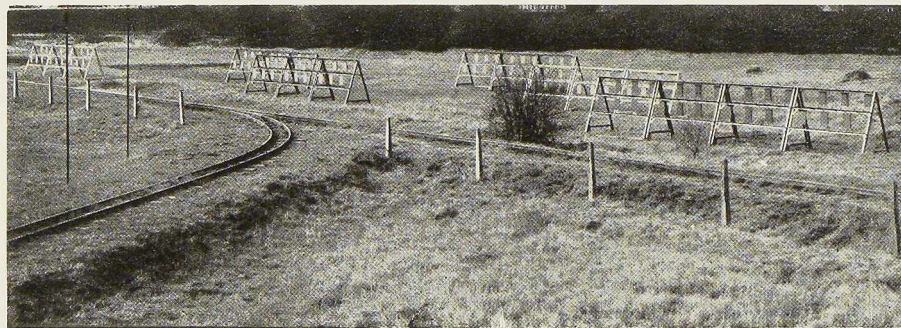


Fig. 27. Vue d'ensemble de la station d'essais de Woolwich.

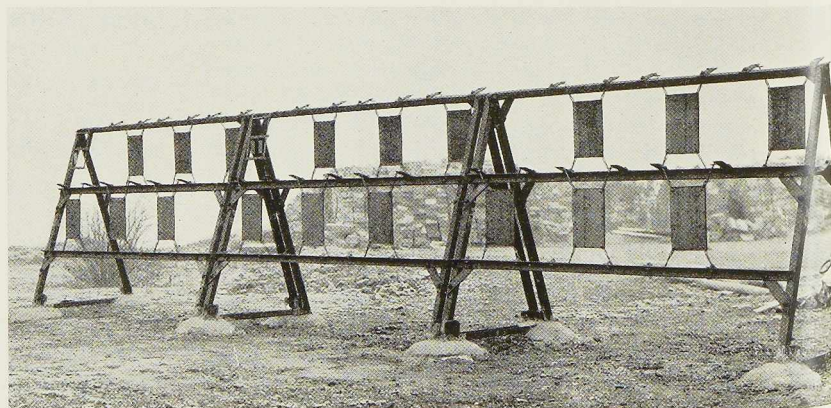


Fig. 28. La station d'essais de corrosion de Motherwell en Angleterre. Vue des tréteaux supportant les épreuves exposées à la corrosion dans une atmosphère industrielle.

Sauvegardez l'avenir

blé une bibliographie très complète sur les aciers au cuivre : plus de deux cents références suivies d'une courte explication se trouvent réunies à la fin du premier rapport. Ces références concernent non seulement l'effet de l'addition de cuivre sur la résistance à la corrosion de l'acier, mais aussi son effet sur les propriétés mécaniques et autres. Cette bibliographie s'étend de 1822 à 1931 et comprend les publications et brevets parus dans beaucoup de pays notamment l'Angleterre, l'Allemagne, la France et les Etats-Unis.

L'acier destiné aux essais de corrosion a été élaboré sous la surveillance spéciale de membres du Comité. L'acier, élaboré par le procédé basique dans un grand four basculant de 300 tonnes de capacité, a été coulé rapidement dans trois poches de fonderie de 75 tonnes chacune ; les quantités nécessaires de cuivre ont été ajoutées à deux des poches. De cette façon, on a obtenu trois aciers dans lesquels la teneur en cuivre était la seule variable appréciable, les conditions de coulée et de laminage étant par ailleurs identiques à tous les points de vue.

De chaque poche, l'acier a été coulé dans des lingotières de 3 tonnes 1/2, et deux lingots de chaque acier ont été réservés pour les essais ; l'un pour être laminé et découpé en éprouvettes, l'autre pour être examiné par le Comité d'Etude de l'hétérogénéité des lingots d'acier (*Committee on the Heterogeneity of Steel Ingots*) lequel a aussi collaboré avec le Comité de la corrosion.

Des observations très détaillées ont été notées au cours des différentes phases des opérations, depuis le chargement du four jusqu'à la fin du laminage, de sorte que le Comité possède toutes les données désirables concernant l'histoire de n'importe quelle éprouvette.

Outre l'influence des conditions climatiques et des différences dans la composition chimique, l'effet de l'état de la surface a été considéré. Dans le but d'obtenir des indications sur l'influence de la nature des oxydes formant la couche superficielle de l'acier, le Comité s'est arrangé pour que, dans toutes les séries, les essais soient faits sur des éprouvettes laminées à deux ou plusieurs températures dans les limites possibles de la pratique. De même, pour éliminer l'effet de ces oxydes, d'autres éprouvettes décapées par différents traitements ont aussi été exposées.

Une grande partie des essais a été consacrée à l'étude des éprouvettes peintes suivant l'une des deux méthodes standard suivantes : une couche de minium suivie d'une couche d'oxyde de fer

Construisez en acier!

ou seulement une couche d'oxyde de fer. Ces peintures sont appliquées aux éprouvettes de différentes conditions de surfaces y compris l'état « fraîchement laminé », comportant les différents types de couches superficielles d'oxydes, et ces mêmes conditions après aération de plusieurs semaines, de façon à obtenir à la surface un mélange d'oxydes et de rouille, état très important du point de vue pratique, puisque le plus souvent les charpentes métalliques se trouvent dans cet état au moment de la peinture. Des essais de peinture ont aussi été faits sur des éprouvettes décapées au préalable par *pickling* (traitement à l'acide sulfurique) ou au jet de sable.

Les peintures employées ont été limitées aux deux espèces les plus usitées, le but cherché étant plutôt de déterminer les meilleurs modes de préparation de la surface, avant l'application de la peinture. Une série complète d'éprouvette comporte, pour chacun des trois types d'acier considérés, 38 plaques ; chaque essai étant fait en double, cela représente 19 états de surface différents.

Des essais sur des traverses de chemins de fer en acier ordinaire et en acier contenant du cuivre sont en cours : une vingtaine de traverses de chaque type d'acier est posée en cinq endroits caractéristiques de la ligne du Great Western Railway.

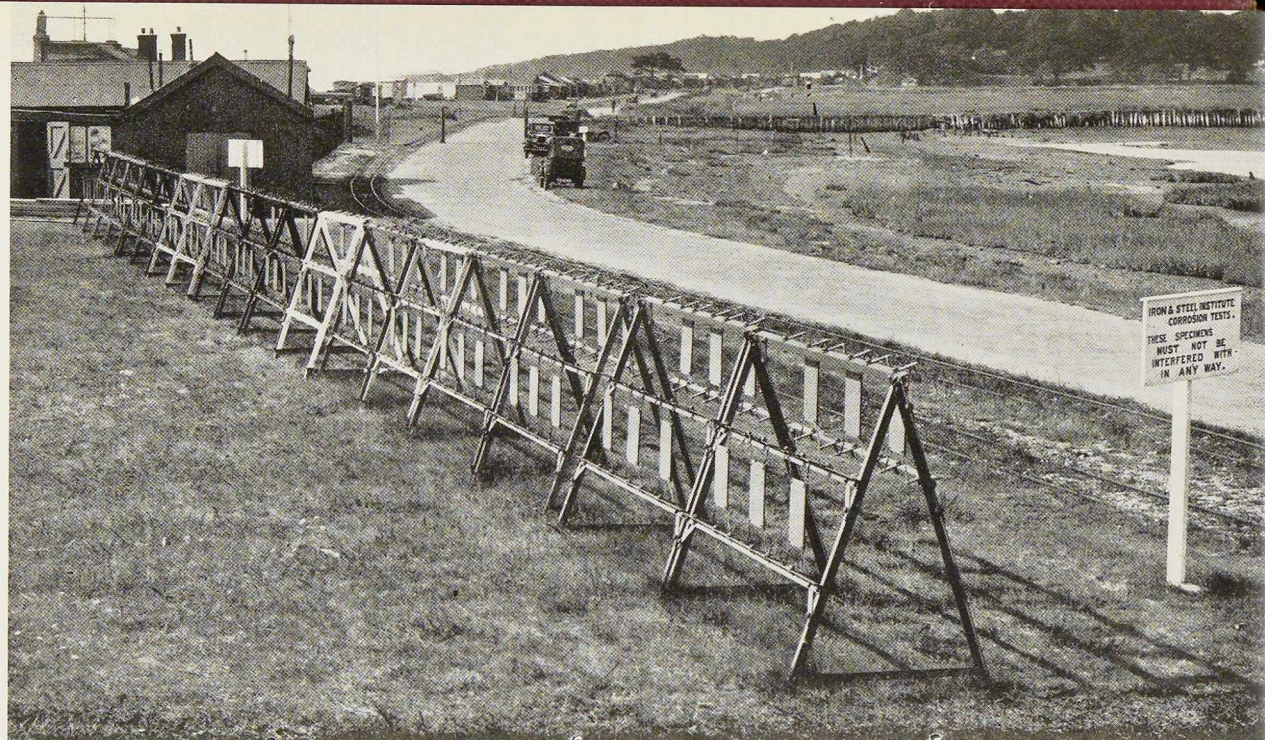
La deuxième partie des essais de corrosion atmosphérique a pour but la comparaison entre *les différents fers*, entre autres les fers puddlés d'Ecosse et de Staffordshire, du fer coulé et deux fers suédois au charbon de bois dont l'un contient 0,6 % de cuivre. Comme pour les éprouvettes d'aciers de construction, le Comité possède tous les détails de fabrication pour chaque cas.

Une troisième série d'essais sera bientôt commencée sur un certain nombre d'aciers à haute résistance, du type cuivre-chrome, dont la teneur en chrome va jusqu'à 1 %. Huit aciers ont été préparés spécialement dans ce but.

Le Comité compte pouvoir entreprendre l'étude de l'influence des différences dans *les procédés de fabrication* sur la résistance à la corrosion des métaux de composition similaire. Cette étude serait basée sur un grand nombre d'essais à l'extérieur.

Le Comité a consacré un temps important à l'étude des problèmes de *corrosion marine*. Beaucoup de renseignements ont été recueillis par l'inspection de la coque d'un certain nombre de navires en cale sèche. Comme premier stade de





(Royal Air Force Official, Crown Copyright reserved)

Fig. 29. La station d'essais de Calshot en Angleterre (atmosphère marine).
Vue de quelques tréteaux supportant des éprouvettes.

son travail expérimental dans cette direction, le Comité a pu suivre complètement la construction de nouveaux bateaux à partir de tôles dont l'histoire était parfaitement connue. Ces tôles avaient subi des traitements différents pendant et après la fabrication ; elles présentaient notamment des conditions diverses de laminage, des différences dans les méthodes de décapage, etc.

Enfin dans le but d'établir la *courbe corrosion-temps* montrant la progression de la corrosion avec le temps, le Comité a fait exposer dans deux stations différentes dix séries d'éprouvettes se rapportant à chacun des trois types d'aciers étudiés, ce qui permettra d'examiner après des temps d'exposition croissants (1 an, 2 ans, 4 ans, 8 ans, 16 ans) des éprouvettes primitivement identiques, au double point de vue de la perte en poids et des variations des propriétés mécaniques.

Premiers résultats

En ce qui concerne les essais principaux de corrosion atmosphérique, on n'a pas encore de résultats quantitatifs obtenus à l'aide d'essais de longue durée. Les résultats obtenus sont des observations qualitatives de début de corrosion qui présentent cependant plusieurs points intéressants. Le plus important est sans doute le com-

portement de la couche superficielle d'oxyde de laminage dont l'étude est poursuivie et étendue.

On n'a pas observé de différence dans la rapidité avec laquelle les écailles de la couche d'oxydes de laminage se détachent par exposition à l'air entre les trois aciers doux étudiés en premier lieu (aciers doux avec et sans addition de cuivre). Par contre, les différences dans les conditions de laminage paraissent influencer cette vitesse, quelquefois d'une façon très marquée. Pour les aciers doux, les pellicules d'oxydes tombent moins rapidement pour les éprouvettes dont la température finale de laminage a été basse.

Dans le cas du fer puddlé, d'autre part, la pellicule d'oxydes de laminage obtenue à basse température se détache plus rapidement, tandis que pour les éprouvettes en fer obtenues par fusion, laminées à des températures en dessous de la limite critique, le phénomène est très rapide.

L'examen des éprouvettes après exposition à l'air a permis de constater que les plaques laminées à basse température et qui avaient une pellicule rougeâtre, étaient beaucoup moins rouillées que les éprouvettes laminées à des températures normales et dont la pellicule d'oxydes était noire.

Il est donc évident que, dans le cas d'une construction en acier qui doit être peinte, l'effet de la température de laminage sur les propriétés de



Minimum d'encombrement

la couche superficielle d'oxydes de laminage est probablement plus important que l'effet de la présence du cuivre dans l'acier.

L'effet des conditions climatiques peut être illustré par le fait qu'à Khartoum des éprouvettes polies d'acier doux ordinaire avaient encore un certain pouvoir réflecteur après vingt mois d'exposition, tandis que à Sheffield le brillant avait complètement disparu après le premier jour d'exposition.

Etudes en laboratoire

Plusieurs recherches ont déjà été entreprises par différents membres du Comité et par d'autres chercheurs, sous la direction de la Sous-Commission pour les essais de corrosion en laboratoire.

Voici un aperçu des travaux entrepris par cette Sous-Commission :

a) *Etude et mise au point d'essais accélérés* pour le classement des matériaux suivant leur résistance à la corrosion atmosphérique.

Le phénomène est loin d'être simple ; beaucoup de soin et un grand discernement sont nécessaires et pour la conduite des essais accélérés et pour leur interprétation.

Il est impossible de proposer un type unique d'essai susceptible de servir dans tous les cas. La Sous-Commission rejette les essais par immersion, parce qu'ils ne fournissent pas d'indication sur la résistance relative à la corrosion atmosphérique. Au contraire elle recommande provisoirement, pour emploi général dans un laboratoire industriel, d'adopter une méthode par vaporisation intermittente, décrite avec tous les détails désirables dans les deux rapports : on emploie une solution diluée (N/100) d'acide sulfurique pour simuler l'atmosphère industrielle, et une solution de chlorure de sodium à 3,5 % pour représenter les conditions marines. L'essai par vaporisations intermittentes diffère d'une façon fondamentale de tous les autres types d'essais par arrosage en ce que les éprouvettes peuvent se sécher entre les arrosages successifs et ne sont pas enfermées dans des boîtes où elles n'arriveraient jamais à sécher. De cette façon on reproduit le plus fidèlement possible les conditions réelles de service en permettant l'action complète de deux facteurs dont on connaît l'influence sur la corrosion, à savoir :

a) La nature hygroscopique de certains produits de la corrosion ;

b) L'effet de la dessiccation sur le caractère physique de la rouille.

Construisez en acier!

D'autre part comme les arrosages sont difficilement reproductibles d'un appareil à l'autre et qu'ils sont susceptibles d'occasionner des erreurs dues au facteur personnel, la Sous-Commission est arrivée à la conclusion que les résultats de tous les essais de laboratoires doivent être exprimés en fonction de ceux obtenus sur un matériau standard essayé parallèlement. L'acier doux, sans addition de cuivre, préparé pour les essais à l'extérieur, est considéré comme standard ; le Comité a fait le nécessaire pour fournir des éprouvettes à tous ceux que cela pourrait intéresser ; par exemple, des échantillons ont été envoyés à l'American Society for Testing Materials et au Comité hollandais de la corrosion, la « Stichting voor Materiaalonderzoek ».

Les résultats d'essais comparatifs, à l'extérieur et par vaporisation intermittente faits par différents observateurs sont exposés dans les deux rapports.

En général, le classement par ordre de résistance à la corrosion des matériaux essayés pendant une longue période n'est pas identique à celui obtenu par essais de courte durée. Le classement obtenu à l'aide d'essais de courte durée met en relief la résistance au début de corrosion ; on peut remarquer qu'à ce point de vue les matériaux purs se montrent supérieurs, par exemple, le fer pur commence à se corroder plus difficilement que le fer commercial ou l'acier. Au contraire, pour les essais de longue durée qui donnent la vitesse du phénomène une fois la corrosion amorcée, les matériaux purs sont généralement inférieurs, et l'avantage revient aux aciers.

Les deux points de vue ont leur signification pratique. Puisqu'il suffit de peu de rouille pour diminuer notablement l'adhérence de la peinture, dans le cas où le métal doit être peint, il est plus intéressant d'employer le matériau ayant montré le plus de résistance à l'essai de courte durée ; on pourra ainsi espérer que la pièce pourra être peinte avant qu'il y ait un début de corrosion.

Les essais de longue durée sur des échantillons nus n'ont de valeur que dans le cas où le matériau est destiné à être employé sans revêtement protecteur ; mais alors, ces données doivent être complétées par des observations sur la variation des propriétés physiques.

Les études faites jusqu'à présent montrent que les résultats obtenus par la méthode de laboratoire par vaporisation intermittente sont analogues à ceux fournis par les essais à l'extérieur sur courtes périodes et sur des éprouvettes sans revêtement protecteur. Par contre les essais à



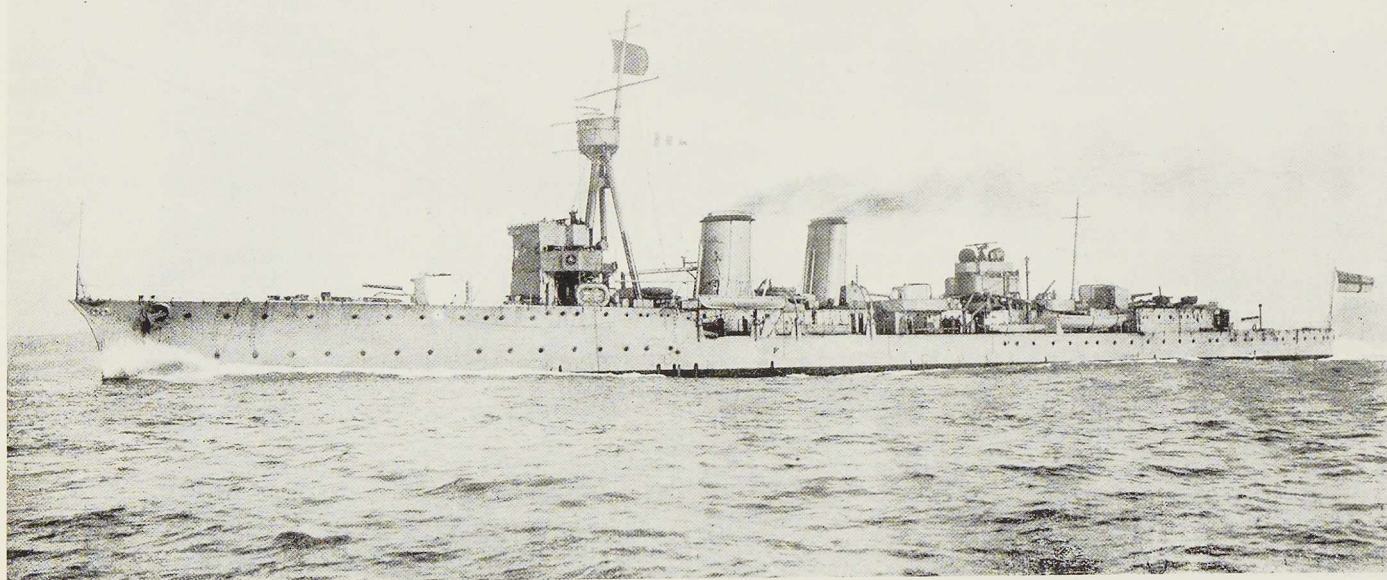


Fig. 30. Le navire anglais « H. M. S. Champion » dont certaines tôles de la coque sont soumises à des essais de corrosion.

l'extérieur de longues durées, actuellement en cours sur des échantillons peints, permettront plus tard de comparer les valeurs relatives des matériaux ainsi essayés avec les valeurs obtenues par les essais accélérés en laboratoire.

S'il y avait correspondance, les essais accélérés acquerraient une importance exceptionnelle.

L'augmentation du poids après exposition peut être considérée comme une mesure suffisamment exacte de la corrosion pour les essais industriels. Pour les essais plus précis, il faut donner la préférence à la mesure de la perte de poids après enlèvement des produits de la corrosion. La méthode à employer dans ce but doit éliminer toute la rouille, ne pas toucher au métal non attaqué et aussi ne pas endommager la surface du métal, pour permettre son examen ultérieur pour la détermination du type d'attaque : uniforme, avec piqûres, etc. La Sous-Commission a adopté la méthode électrolytique. Après comparaison des trois solutions suivantes :

- 10 % soude caustique,
- 10 % cyanure de sodium,
- solution saturée d'acide citrique ;

la Sous-Commission a trouvé que le traitement dans la solution de cyanure convenait parfaitement, à l'exclusion des deux autres.

L'éprouvette à dérouiller est la cathode tandis qu'un fil de platine sert d'anode. On laisse passer un courant de densité cathodique égale à

1,6 amp./dm² pendant 5 minutes, après quoi l'éprouvette est rincée, brossée et séchée avec un chiffon ; si la rouille n'est pas complètement éliminée on répète le traitement jusqu'à poids constant.

La méthode de mesure de la corrosion par perte de poids convient très bien pour les échantillons polis, mais moins bien pour les éprouvettes non décapées, parce que l'élimination de la rouille entraîne aussi l'enlèvement d'une quantité variable d'écaillés d'oxydes de laminage ;

b) *Des essais à l'extérieur et par arrosage intermittent portant sur des fils* préparés avec les mêmes fers et aciers qui ont servi pour les essais à l'extérieur. La corrosion est suivie de changements dans la charge de rupture. Il est intéressant de noter que, jusqu'à présent, le fil en fer puddlé a donné des résultats légèrement supérieurs au fil en acier doux ordinaire ;

c) *La structure de l'oxyde de la couche superficielle de laminage* de toutes les éprouvettes

Fig. 31. Essais de résistance de peintures effectués à Birmingham. Aspect des éprouvettes après 253 jours d'exposition à l'air. (Page

	Traitement de la surface	Première couche	Seconde couche			Seconde couche	Première couche	Traitement de la surface
Fer puddlé	Exposée à l'air	Minerai de fer micacé	Minerai de fer micacé			Minium de fer	Minium de plomb	Exposée à l'air
	»	Bitume noir	Bitume noir			Minium de plomb	»	Exposée à l'air et chauffée
	Exposée à l'air et chauffée	»	»			Minerai de fer micacé	»	Exposée à l'air
Acier X	Décapée	»	»			Minium de plomb	»	»
	Exposée à l'air	Minium de fer	Minium de fer			Bitume noir	»	»
	Exposée à l'air et chauffée	»	»			Minium de plomb	»	Décapée
Acier X	Exposée à l'air	»	»			Minium de fer	Céruse	Exposée à l'air
	»	»	»			Céruse	»	Exposée à l'air et chauffée
	Exposée à l'air, lavée et chauffée	»	»			Minerai de fer micacé	»	Exposée à l'air
Acier X	Décapée	»	»			Céruse	»	»
	Brute de laminage	»	»			Minium de fer	Minium de fer	Brute de laminage
	Exposée à l'air et chauffée	Minium de fer + chromate de zinc	Minium de fer + chromate de zinc			Céruse	Céruse	Décapée
Fer puddlé	Décapée	»	»			»	»	Exposée à l'air
	Exposée à l'air	»	»			»	»	Exposée à l'air, lavée et chauffée
	Exposée à l'air, lavée et chauffée	»	»			Bitume noir	»	Exposée à l'air
Fer puddlé	Décapée	Chromate de plomb	Chromate de plomb			Céruse	»	»
	Exposée à l'air	»	Bitume noir			Oxyde de fer micacé	Oxyde de fer micacé	Exposée à l'air, lavée et chauffée
	»	»	Oxyde de fer micacé			»	»	Exposée à l'air
Fer puddlé	Exposée à l'air et chauffée	»	Chromate de plomb			»	»	»
	Exposée à l'air	»	»			»	»	Décapée
	»	»	Minium de fer			»	»	Exposée à l'air et chauffée

ures et
éprouvé
(Page

Maximum de sécurité

préparées pour les essais à l'extérieur a été examinée par micrographie et dans certains cas aux rayons X.

On en déduit que, en général, les pellicules sur les fers dont le laminage a été achevé à basses températures sont plus solides et qu'elles adhèrent mieux au métal sous-jacent que celles formées à plus haute température ;

d) Un chapitre du dernier rapport est consacré à la *corrosion zonale* du fer puddlé. Ceci est d'une grande importance, puisque dans ce matériau l'attaque a tendance à être déviée parallèlement à la surface ce qui serait dû à la présence de scories ;

e) Une étude étendue a porté sur l'influence des *inclusions non métalliques* sur la corrosion de l'acier doux. Dans des conditions modérées, les inclusions de sulfure et d'oxyde de fer déterminent la localisation du début de la corrosion, mais souvent de telles inclusions pas plus que celles de silicate et d'alumine n'ont d'effet apparent.

On peut pourtant leur attribuer la rupture du film d'oxyde protecteur.

*
**

L'analyse, quoique sommaire, que nous venons de faire des deux Rapports publiés par le Comité anglais de la corrosion montre que le programme envisagé par ce Comité comprend une étude complète et détaillée de la corrosion du fer et de l'acier.

Il est aussi évident que, lorsqu'on compare ce qui a déjà été réalisé avec le programme que le Comité s'était donné, un travail considérable reste encore à faire. La nature même du problème exige des recherches de très longue durée. Cependant un grand travail a déjà été effectué et un certain nombre de champs de recherches utiles ont été explorés.

Le Comité estime que les deux premiers Rapports qu'il a publiés démontrent que non seulement il a mis en route un travail de recherche pratique destiné à fournir des informations de la plus haute valeur pour les producteurs et les usagers des produits ferreux, mais aussi que les recherches sont assez avancées pour prédire avec confiance que des résultats pratiques importants seront atteints bientôt.

Pour terminer notre exposé nous croyons utile de résumer succinctement les différentes étapes de l'activité du Comité anglais de la corrosion :

Construisez en acier!

1. Le Conseil de la Recherche Industrielle du Fer et de l'Acier, se rendant compte que seules des améliorations sensibles dans la résistance à la corrosion du fer et de l'acier pourraient étendre leur emploi dans la construction constitua un *Comité d'Etude*.

2. Ce Comité fut composé d'experts, d'un chercheur attiré et de représentants des principaux producteurs et usagers du fer et de l'acier, et notamment des Administrations publiques (Amirauté, Ministères de la Guerre et de l'Aéronautique), des Compagnies de navigation et de chemins de fer.

3. Le Comité décide d'étudier d'une façon quantitative et complète *tous les problèmes relatifs à la corrosion du fer et de l'acier*.

Le rôle du Comité est avant tout de coordonner les travaux des chercheurs.

4. Le Comité après avoir recueilli et discuté une abondante *documentation* sur les connaissances théoriques et pratiques du sujet élabore un *programme de travail*.

5. Les recherches entreprises par le Comité consistent principalement en des séries complètes d'*essais à l'extérieur*. Ceux-ci sont complétés par des *essais de laboratoire* pour la mise au point de méthodes accélérées qui permettraient de remplacer les essais à l'extérieur et d'obtenir les mêmes résultats en un temps relativement très court.

6. Les essais en cours ont trait à la *corrosion atmosphérique*. Le Comité étudie dans les conditions climatiques les plus diverses, l'influence de la *composition chimique* (aciers doux avec ou sans additions de cuivre, fers puddlés et coulés, acier à grande résistance à la traction du type chrome-cuivre, etc.), de *l'état de la surface* (surfaces peintes ou sans protection, à l'état « fraîchement laminé », aéré ou décapé, etc.) et du *procédé de fabrication*. Des essais sont aussi mis en route pour déterminer la variation de la *corrosion en fonction du temps*.

7. Un programme de recherches sur la *corrosion marine* est à l'étude.

8. Les résultats obtenus jusqu'à présent sont très encourageants bien qu'ils ne soient encore en majorité que qualitatifs et partiels.

E. P.
Bruxelles, novembre 1934.



Les recherches sur la corrosion en Hollande ⁽¹⁾

Le Comité hollandais d'étude de la corrosion a été constitué en 1931 par le « Stichting voor Materiaalonderzoek » (Centre d'Essai des Matériaux).

Les recherches sur la corrosion et sur la protection contre la corrosion sont distribuées entre trois Commissions :

La Commission II étudie la corrosion des tuyaux.

La Commission III étudie la corrosion des câbles enterrés.

La Commission IV étudie les revêtements protecteurs appliqués aux constructions en acier.

La Commission II a examiné de nombreux échantillons de tuyaux, de sols et d'eaux provenant de diverses régions de la Hollande, où la corrosion avait été constatée.

Tuyaux en fonte : on croyait que certaines fontes étaient très résistantes à la corrosion à cause de l'épaisseur de leur peau de moulage ; or l'examen métallographique a montré que cette peau était très mince. Il est douteux qu'elle ait une influence quelconque sur la corrosion. D'autre part on a constaté dans de nombreux tuyaux une zone superficielle riche en cémentite qui pourrait apporter une résistance considérable à la corrosion par le sol.

L'influence de la nature des sols s'est avérée très grande ; certains sols, notamment les argiles marines et les tourbes, favorisent particulièrement la corrosion. On a constaté une corrélation très nette entre la teneur en électrolyte du sol et la corrosion. Par ailleurs on a noté l'influence destructrice des courants vagabonds dans les tuyauteries enterrées au voisinage de lignes de tramways.

(1) D'après un article paru dans *Chemistry and Industry* du 29 juin 1934, pp. 564 à 567.

La Commission III étudie les effets de la corrosion sur les gaines en plomb des câbles souterrains. Elle a conclu que le revêtement protecteur des câbles ne doit pas contenir de phénol ; le revêtement appliqué sur les gaines en plomb doit être autant que possible imperméable à l'eau et bon isolant électrique ; ces propriétés doivent être conservées malgré les variations de température rencontrées en service.

La Commission IV poursuit des recherches pratiques sur la protection des constructions en acier par la peinture. Pour l'étude de la couche d'impression (couche de fond) on a envisagé 40 compositions différentes de peintures : les pigments étaient soit différentes sortes de minium de plomb, différentes sortes d'oxydes de fer (minium de fer), soit des mélanges de minium et d'oxydes de fer en différentes proportions, soit du chromate de zinc.

Les *véhicules* employés sont des mélanges en parties égales d'huile de lin brute et cuite, de l'huile de lin polymérisée et de l'huile de bois de Chine ainsi que des *liants* à base de résine.

Les couches d'impression seront appliquées à des panneaux en acier doux. Les conditions de peinture et d'exposition seront méticuleusement standardisées. Les propriétés des peintures et des aciers qui les supportent seront déterminées par essais chimiques et physiques.

L'exposition des éprouvettes se fera en quatre endroits du territoire hollandais : atmosphère maritime non polluée, atmosphère maritime industrielle, atmosphère pure à l'intérieur des terres et atmosphère industrielle à l'intérieur des terres.

Les informations seront complétées par l'inspection de constructions en service et par des séries d'essais accélérés en laboratoire.

E. P.

CHRONIQUE

Le marché de l'acier pendant le mois de novembre 1934

Allure générale

La situation a été relativement satisfaisante au

début du mois par suite de l'inscription de commandes en demi-produits, barres marchandes et aciers de construction. Le fil machine a été particulièrement demandé ; par contre le marché des tôles est resté inactif.

N° 1 - 1935



Maximum de sécurité

Un ralentissement dans les transactions s'est produit fin novembre, les acheteurs ne cherchant à couvrir que leurs besoins immédiats.

L'exportation vers l'Extrême-Orient subit un ralentissement. La concurrence américaine et polonaise se fait particulièrement sentir sur ce marché.

La Syrie a passé commande pour 2.000 tonnes de tôles pour caissons.

Les ateliers de construction ont engagé des pourparlers pour la fourniture de matériel à destination du Mexique, de l'Égypte et du Siam.

Les réalisations totales de Cosibel pour le mois de novembre se sont élevées à 86.400 tonnes.

*
**

L'allure du marché des *demi-produits* a été satisfaisante au début du mois, quelques commandes ayant été confirmées par le Japon. Les pays scandinaves et la Lettonie ont passé des ordres très importants et le marché intérieur a fait également preuve d'une activité toute spéciale.

Le volume des commandes s'est cependant sensiblement ralenti dans le courant du mois ; l'Angleterre est restée pratiquement hors du marché en novembre. Le degré d'occupation des usines est resté néanmoins satisfaisant par suite des

Construisez en acier!

forts tonnages qui avaient été enregistrés antérieurement.

En ce qui concerne les *produits finis* on peut dire que les carnets étaient généralement bien garnis au début de novembre. La tendance du marché était cependant déjà marquée d'une certaine faiblesse.

Le marché des bandes à tubes a été calme ; il n'a pas subi de changement notable pour les feuillards. Les expéditions de l'Entente Internationale des Feuillards et Bandes à Tubes se sont élevées pendant le mois de novembre à 27 millions 807.728 kg. Les commandes se sont raréfiées davantage dans le courant du mois, à l'exception des profilés qui sont restés très demandés. Le groupe belge a d'ailleurs quelque peu pris les devants dans cette catégorie.

La concurrence a été vive en fil étiré à froid. Peu de commandes ont été passées en fils et grillages.

*
**

On annonce que la Métallurgique du Hainaut remettra à feu dans le courant de janvier deux hauts fourneaux sur les cinq qu'elle possède. Cette usine procède à cette fin au réembauchage du personnel nécessaire. La production envisagée

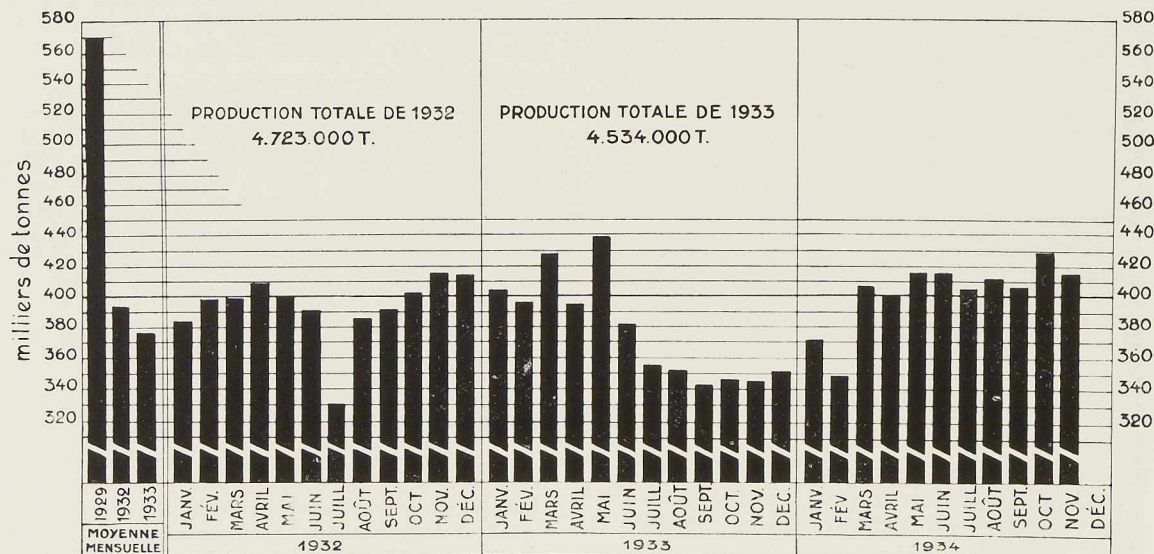


Fig. 32. Production mensuelle d'acier des usines belgo-luxembourgeoises.

Maximum de sécurité

serait de l'ordre de 12.500 tonnes d'acier par mois.

Production belgo-luxembourgeoise d'acier brut en tonnes

La production du mois de novembre 1934 s'est élevée à 413.760 tonnes, dont 248.108 tonnes pour la Belgique et 165.652 tonnes pour le Luxembourg.

Pour les onze premiers mois de 1934, la production totale d'acier des usines belgo-luxembourgeoises a atteint 4.418.521 tonnes, contre 4.183.000 tonnes pour la période correspondante de 1933.

A la Société Centrale d'Architecture de Belgique.

La Société Centrale d'Architecture de Belgique vient de constituer comme suit son nouveau Conseil de Direction

Président : M. Alexis Dumont ;

Vice-Président : M. Jean Hendrickx ;

Secrétaire : M. Jacques Obozinski ;

Secrétaire-Adjoint : M. Raphaël Lambin ;

Bibliothécaire : M. Gaston Brunfaut ;

Trésorier honoraire : M. Frans Neirynek ;

Trésorier : M. Henry van Hall ;

Conseillers : MM. Adrien Blomme, Jean De Ligne, Lucien François, René Bragard, Henri Derée, Charles Van Nueten.

Le nouveau règlement sur les constructions soudées édicté par le London County Council.

Le Comité Consultatif du Comté de Londres (*London County Council*) a approuvé récemment un rapport présenté par la Commission des Règlements de bâtisse (*Building Acts Committee*), recommandant d'accepter et de réglementer l'emploi de la soudure dans les ouvrages en acier entrant dans les bâtiments.

Etant donné la diversité des procédés de soudure en usage, le nouveau règlement a évité avec soin d'exprimer aucune opinion qui puisse être interprétée comme une marque de préférence en faveur de l'un ou de l'autre procédé de construction. On a eu pour objectif également de ne rien enlever du degré de sécurité et de la qualité de durée réalisés par la construction rivée ou boulonnée.

Construisez en acier!

Les autorisations d'emploi de la soudure seront subordonnées aux conditions suivantes :

1) Le procédé de soudure devra être agréé par le Comité Consultatif.

2) Le constructeur devra prendre l'entière responsabilité de tout ouvrage soudé, qui ne pourra être exécuté que par des soudeurs expérimentés. Le Surveillant de District pourra exiger la preuve de la capacité des soudeurs, suivant les règles que le Comité Consultatif estimera devoir imposer, avant l'exécution des travaux de soudure à l'atelier ou sur le chantier.

3) Les demandes d'autorisation de construire en soudure devront être accompagnées des documents suivants :

a) Une description du procédé de soudure que l'on se propose d'utiliser ;

b) Une déclaration établissant jusqu'à quel point on se propose d'employer la soudure en remplacement de la rivure ou du boulonnage pour la construction ou le montage de la charpente ;

c) Des plans de détails en double exemplaire, montrant les dispositions et dimensions de toutes les soudures, ainsi qu'une note de calcul indiquant pour les différents cas de sollicitation possibles, la nature et la grandeur des tensions. La représentation des soudures et les symboles utilisés seront conformes aux indications de la Spécification Standard Britannique n° 499.

4) Le constructeur devra assurer la surveillance par personnes compétentes de la totalité de la construction et devra donner toutes facilités au Surveillant de District, pendant l'exécution du travail, pour s'assurer :

a) Que chaque soudeur possède les capacités voulues ;

b) Que le matériel et l'exécution donnent satisfaction ;

c) Que des éprouvettes d'essai préparées dans des conditions identiques à celles réalisées pendant l'exécution de l'ouvrage, satisfont aux conditions qui ont servi de base pour la fixation des tensions de travail admises.

5) Dans le cas où une partie de la construction aurait été soudée en dehors du Comté de Londres, le constructeur peut être mis en demeure de soumettre cette partie au contrôle d'une autorité reconnue par le Comité Consultatif et de remettre au Surveillant de District les certificats que cette autorité lui aura délivrés.

N° 1 - 1935



Sauvegardez l'avenir

6) A part les modifications introduites avec l'approbation du Comité Consultatif, la construction s'effectuera selon les prescriptions de la Spécification Standard Britannique appropriée.

Le Hall Apollo pour tennis couvert à Amsterdam.

Ensuite de l'article que nous avons publié dans notre dernier numéro, on nous demande de préciser que dans cette construction, dont l'entreprise générale était confiée à la firme *Amsterdamsche Ballastmaatschappij*, le hall et la maison du directeur ont été construits par les ateliers *Hollandsche Constructiewerkplaatsen* et soudés par la *Nederlandsche Electrolasch Mij* au moyen d'électrodes *Arcos*. La firme *De Vries Robbé* a été chargée de la construction du restaurant dont les éléments sont assemblés par rivure.

Renforcement de ponts en Angleterre.

Le gouvernement anglais vient de mettre une somme de £ 500.000 à la disposition du Département des Routes pour la reconstruction et le renforcement de ponts devenus insuffisants à la suite de l'augmentation du trafic et du poids des véhicules. Une somme de £ 400.000 est immédiatement affectée sur ce crédit à la réalisation des projets établis et approuvés pour 25 de ces ponts. Ces travaux viennent s'ajouter à ceux déjà décidés dans le courant de l'année 1934, relatifs à la reconstruction de 80 ponts devenus insuffisants ou destinés à remplacer certains passages à niveau, dont le devis se montait à £ 670.000.

Rappelons que le Centre Anglais d'Information de l'Acier, la *British Steelwork Association*, poursuit une active campagne depuis 1930 pour la reconstruction ou le renforcement des ponts trop faibles, dont le nombre en Angleterre est, d'après cet organisme, de plusieurs milliers (1).

A propos des importations d'aciers belges aux Etats-Unis.

L'Institut américain du Fer et de l'Acier (*Ame-*

(1) Voir le Rapport présenté par la *British Steelwork Association* au Congrès des Centres d'Information de l'Acier à Londres, 20-23 juin 1934 : *L'Ossature Métallique*, nos 7-8, juillet 1934, p. 393.

Construisez en acier!

rican Iron and Steel Institute) s'élève contre l'importation des aciers étrangers et notamment des aciers belges dans le territoire des Etats-Unis. « L'importation, l'année dernière, de 414.700 tonnes (2) d'acier étranger, écrit-il dans son bulletin *Steel Facts*, n° 2 de novembre 1934, a enlevé plus de 2.073.950 tonnes de transport aux chemins de fer américains et a privé les travailleurs américains d'environ \$ 11.000.000 de salaires. » Aussi l'Institut américain du Fer et de l'Acier a-t-il introduit une protestation auprès de la Commission américaine des Douanes contre tout abaissement éventuel des droits d'entrée frappant les aciers de Belgique et de Suède.

Signalons tout d'abord que ces 414.790 *short tons*, soit 376.300 tonnes métriques, d'acier importées aux Etats-Unis ne représentent que 1,6 % de la production d'acier américaine au cours de l'année 1933 (23.604.100 t. m.). L'Union belgo-luxembourgeoise, qui est le plus gros exportateur du monde (voir tableau ci-dessous), a importé, en 1933, 442.446 tonnes d'acier, soit 9,8 % de sa production.

	1932	1933
Belgique-Luxembourg	3.533.000	3.518.000
France	2.826.000	2.743.000
Allemagne	2.523.000	2.168.000
Grande-Bretagne	1.917.000	1.953.000
Etats-Unis d'Amérique	611.000	1.372.000

Tonnages d'acier exportés par les principaux pays producteurs d'acier, en 1932 et en 1933.

L'acier constitue la principale monnaie avec laquelle l'Union belgo-luxembourgeoise peut payer ses achats à l'étranger. Nous avons acheté aux Etats-Unis, en 1933, pour 484 millions de francs de plus que nous n'avons vendu à ce pays.

Comment pourrions-nous rester ces bons clients de l'Amérique si l'on veut nous empêcher de vendre, en échange de nos importants achats de produits agricoles et industriels, les fabrications que notre pays produit avantageusement ?

(2) Il s'agit de *short tons* américaines de 907 kg.



Ouvrages récemment parus dans le domaine des applications de l'acier

Agenda Béranger 1935.

Un carnet de poche relié simili-cuir, de 348 pages de texte avec de nombreuses figures complétées par l'agenda. Edit.: Librairie Polytechnique Ch. Béranger, 1 quai de la Grande-Bretagne, Liège, 1935. Prix 24 francs belges.

L'agenda Béranger comporte 348 pages de renseignements relatifs à des domaines très variés touchant l'art de l'ingénieur.

Celui-ci trouvera les valeurs numériques, les renseignements généraux, les formules usuelles, et les indications générales qui lui sont d'un emploi courant.

Citons notamment les chapitres suivants : Généralités. Barèmes des postes, poids et mesures (françaises). Renseignements bancaires.

Mathématiques (tables, surfaces, volumes, calcul numérique, fonctions circulaires...).

Travaux publics (éléments de résistance des matériaux, poids des matériaux, résistance des profilés, dimensions courantes...).

Mécanique et thermodynamique (unités, étude de la flexion, de la compression, etc., tables de thermodynamique).

Electricité (généralités, tableaux).

Transports (réglementations diverses, etc.).

V. D. I. 72^{ste} Hauptversammlung - Trier 1934 (72^e Congrès de l'Association des Ingénieurs allemands - Trèves 1934).

Une brochure de 92 pages 30 × 20 cm avec 166 figures dans le texte, éditée par le *Verein deutscher Ingenieure*, Berlin 1934. Prix : 3 RM.

L'Association des Ingénieurs Allemands (*Verein deutscher Ingenieure*) publie, à l'occasion de son 72^e Congrès tenu à Trèves en 1934, une brochure qui contient les différentes communications qui y furent présentées.

Citons parmi celles-ci : différentes études sur l'histoire de la technique ; des études relatives à la soudure (problèmes d'achèvement posés par l'emploi de la soudure, par E. Kalish ; évolution du métal d'apport, par P. Küchler ; exécution des outils, par E. Amman ; influence de la technique moderne de la soudure sur la forme et le choix des matériaux des véhicules routiers, par H. Hubrig ; emploi de la soudure pour les métaux inoxydables, par W. Hoffmann) ; enfin des études sur la technique du chauffage et sur l'exploitation des vignobles de la Moselle.

La difesa del ciglio stradale (Les barrières de garde le long des routes).

Une brochure de 20 pages de 24 × 33 cm avec 28 figures dans le texte et 29 planches. Edit.: Associazione Nazionale Fascista fra gli Industriali Metallurgici Italiani, Milan, 1934.

L'Associazione Nazionale Fascista fra gli Industriali Metallurgici Italiani, (Centre italien d'information de l'acier) a publié une intéressante brochure sur les barrières de garde le long des routes.

On y montre les avantages des barrières de garde en acier et on indique les résultats des essais effectués aux Etats-Unis sur différents modèles de barrières.

Les 29 planches reproduites à la fin de l'ouvrage présentent des types de barrières étudiés par des architectes et ingénieurs italiens, dans le but d'allier l'élégance des lignes à la résistance.

Grundzüge des Fabrik- und Stahlbaues (La construction des usines, et la construction métallique)

par A. WEISKE et H. NOWSKY

Un volume relié de 231 pages de 23 × 15 cm avec 348 figures dans le texte. Editeur : B. G. Teubner, Leipzig et Berlin, 1933. Prix : 9 RM.

Cet ouvrage comporte deux parties entièrement distinctes.

Dans la première intitulée « Construction des Usines », les auteurs étudient successivement le problème des fondations, le choix des matériaux, les différents éléments constructifs, et les dispositions générales à adopter pour une usine.

La deuxième partie est consacrée à la construction métallique des usines et des grandes halles. Les auteurs y développent le calcul des systèmes statiquement déterminés (procédés de Cremona, de Ritter, calcul des pièces comprimées, étude des lignes d'influence, etc...). Ils étudient longuement les moyens d'assemblage (rivure, boulonnage, soudure) et donnent de nombreux exemples. Ils exposent ensuite le calcul, la réalisation et le montage des poutres à âmes pleines et en treillis et des colonnes ; ils insistent sur les assemblages des poutres avec les colonnes et sur la réalisation des pieds des colonnes ; l'étude de la toiture est également détaillée. Les deux derniers chapitres sont consacrés à l'étude des principes de la construction à ossature, et à l'étude des chemins de roulement et des poutres de ponts roulants en application des règlements allemands.

N° 1 - 1935



Sauvegardez l'avenir

Stahlbaukalender 1935

Agenda-Aide-mémoire de la Construction métallique pour 1935. Edité par le Deutscher Stahlbau-Verband, sous la direction de G. Unold.

Un volume de 324 pages de 16×11 cm avec de nombreuses figures dans le texte. Edit. : W. Ernst & Sohn, Berlin, 1934. Prix : 4 RM.

Le *deutscher Stahlbau-Verband* vient de publier un remarquable petit ouvrage destiné à devenir le vade-mecum du constructeur métallique.

Celui-ci y trouvera aisément, dans tous les domaines qui se rapportent à la construction métallique, les renseignements d'intérêt pratique, les formules de résolution des problèmes classiques, les dispositifs constructifs intéressants et les prescriptions relatives à la construction, en vigueur dans les principaux pays du monde.

Citons notamment les chapitres suivants :

Mathématiques (géométrie, trigonométrie, équations, etc...);

Statique (dans le plan, dans l'espace, etc...);

Elasticité et résistance des matériaux (Essais des matériaux, tensions, résolution des cas courants de flexion, flambage, etc...);

Stabilité des constructions (poutres, arcs, charpentes en treillis, lignes d'influence. Systèmes hyperstatiques : portiques, poutres continues, arcs, treillis hyperstatiques);

Données générales de base (matériaux, prescriptions, tableaux de profilés);

Renseignements pratiques et détails d'exécution (rivets, boulons, colonnes, semelles, assemblages, poutres droites, la charpente et la construction du toit, les treillis, les fondations, les constructions à ossature, la soudure, etc...).

Cet ouvrage, présenté d'une façon pratique, est appelé à rendre de grands services aux ingénieurs et projeteurs de la construction métallique.

Le pont sur le Kill van Kull à New-York (Note technique)

Une brochure de 54 pages de 27×21 cm avec 58 figures. Editeur : l'Office Technique pour l'Utilisation de l'Acier (O.T.U.A.). Paris, 1934. Prix : 10 francs français.

Le pont du Kill van Kull est actuellement le plus grand pont en arc du monde ; sa portée est de 503^m90. L'O.T.U.A. vient de publier une étude détaillée, des caractéristiques et du montage de ce pont. On y trouvera en dehors de considérations générales sur les arcs et le choix de la forme des ponts métalliques de grande portée, l'étude des culées, des sections et des assemblages, les sollicitations qui ont servi de base aux calculs, la description détaillée du montage de l'arc en porte-à-faux, etc.

Construisez en acier!

Une remarquable collection de photographies complète cette note technique et montre les différentes phases du montage et différents aspects du pont.

Baukunde für die Praxis, 1^{ste} Band - Rohbauarbeiten (La pratique de l'art de la construction, première partie - le gros œuvre)

Un ouvrage de 244 pages de 29×21 cm avec 533 figures dans le texte, édité par le *Staatlicher Beratungsstelle für das Baugewerbe beim Württembergischen Landesgewerbeamt*, Stuttgart 1933. Prix : 15 RM.

L'office pour la construction de l'Etat de Wurtemberg publie un ouvrage pratique relatif à l'art de construire qui comprendra deux volumes. Le premier volume est consacré au gros œuvre ; le second sera relatif au parachèvement.

Le premier volume est un ouvrage essentiellement pratique. On y étudie méthodiquement dans l'ordre logique d'exécution les différents travaux de construction des immeubles et tout particulièrement des maisons d'habitation.

Les auteurs se sont attachés à exposer la façon correcte d'effectuer les travaux selon les procédés les plus couramment employés.

On y trouve notamment les chapitres suivants : organisation, matériel, fondations, échafaudages, travaux en béton armé, en briques, en pierres, et en bois ; l'emploi de l'acier dans le bâtiment ; ossatures métalliques ; charpentes ; le remplissage de l'ossature ; les châssis et huisseries métalliques ; les escaliers ; étude de différents types de hourdis ; toitures, terrasses, cheminées, cloisons, etc. Toutes ces descriptions sont accompagnées de nombreux croquis et de détails constructifs.

Sur la répartition des contraintes élastiques autour d'un point

par P. DÉVÉDEC

Une brochure de 24 pages de 27×20 cm avec 14 figures dans le texte. Editeur : Imprimerie V^{ve} Monnom, Bruxelles, 1934.

L'auteur a établi dans cette brochure des relations fondamentales entre les contraintes agissant autour d'un point. Au lieu de considérer l'équilibre du triangle élémentaire, il considère l'équilibre d'un secteur circulaire et obtient de cette façon un système de relations différentielles entre les composantes des contraintes. L'auteur résout une série de problèmes d'élasticité, détermination des contraintes principales, de l'ellipse d'élasticité, etc. en se basant sur les relations qu'il a établies.



Documentation Bibliographique

Les résumés d'articles techniques que l'**Ossature Métallique** publie dans chacun de ses numéros sont indexés suivant la classification dont nous donnons le tableau ci-dessous.

L'**Ossature Métallique** publiera dans son numéro 3 de mars 1935, la liste des revues dont elle reçoit le service régulier et qui peuvent être consultées dans sa salle de lecture.

Indexation des Matières

Généralités

10. - Sources générales de documentation

- 10.0 Généralités et divers.
- 10.1 Associations scientifiques et techniques.
- 10.2 Congrès.
- 10.3 Conférences.
- 10.4 Publications.

11. - Règlements

- 11.0 Généralités et divers.
- 11.1 Règlements belges.
- 11.2 Règlements étrangers.

12. - Questions économiques, juridiques

- 12.0 Généralités et divers.
- 12.1 Renseignements économiques.
- 12.2 Question juridiques.

13. - L'acier

- 13.0 Généralités et divers.
- 13.1 Métallurgie.
- 13.2 Aciers laminés, étirés, etc.
- 13.3 Usinage.
- 13.4 Epreuves et essais.

14. - Stabilité des constructions

- 14.0 Généralités et divers.
- 14.1 Sollicitations générales.
- 14.2 Théories.

- 14.3 Méthodes de calcul.
- 14.4 Epreuves et essais.

15. - Moyens d'assemblage et de découpage

- 15.0 Généralités et divers.
- 15.1 Assemblages rivés.

15.10 Divers 15.11 Matériaux 15.12 Machines
15.13 Calculs 15.14 Exécution 15.15 Contrôle des essais

- 15.2 Assemblages boulonnés.

15.20 Divers 15.21 Matériaux 15.22 Machines
15.23 Calculs 15.24 Exécution 15.25 Contrôles et essais

- 15.3 Assemblages soudés.

15.30 Divers 15.31 Matériaux 15.32 Machines
15.33 Calculs 15.34 Exécution 15.35 Contrôles et essais

- 15.4 Découpage.

15.40 Divers 15.41 Machines

16. - Exécution et montage

- 16.0 Généralités et divers.
- 16.1 Organisation des chantiers.
- 16.2 Procédés de montage.
- 16.3 Matériel de chantier.
- 16.4 Matériel et machines d'atelier.

17. - Fondations

- 17.0 Généralités et divers.
- 17.1 Batardeaux — Caissons.
- 17.2 Murs de soutènement.
- 17.3 Fondations par pieux.
- 17.4 Fondations sur grillage.

N° 1 - 1935



Minimum d'encombrement

Ponts

20. - Ponts

- 20.0 Généralités et divers.
- 20.1 Ponts fixes.
 - 20.11 à poutres *.
 - 20.12 en treillis *.
 - 20.13 suspendus *.
 - 20.14 en arc *.
 - 20.15 divers *.
- 20.2 Ponts mobiles.
 - 20.21 tournants *.
 - 20.22 levants *.
 - 20.23 basculants *.
 - 20.24 divers *.

* Tous ces groupes sont subdivisés de la façon suivante :
a : Description, b : Calcul, c : Construction et montage,
d : essais.

Exemple 20.23. b=Calculs de ponts basculants.

- 20.3 Eléments constitutifs.
 - 20.31 poutres — membrures — barres — traverses.
 - 20.32 contreventements.
 - 20.33 tabliers — trottoirs.
 - 20.34 conduites — canalisations.
 - 20.35 appuis.
 - 20.36 piles — culées — fondations.
 - 20.37 appareils de manœuvre.
 - 20.38 divers.

Charpentes

30. - Charpentes

- 30.0 Généralités et divers.
- 30.1 Constructions industrielles.
- 30.2 Constructions agricoles.
- 30.3 Hangars — Halles d'Expositions.
- 30.4 Constructions sportives.
- 30.5 Poteaux et pylônes.
- 30.6 Echafaudages.

31. - Bâtiments à ossatures

- 31.0 Généralités et divers.
- 31.1 Bâtiments industriels.
- 31.2 Immeubles d'habitation, de bureaux et de magasins de vente.
- 31.3 Bâtiments publics.
- 31.4 Théâtres, cinémas.
- 31.5 Gratte-ciel.
- 31.6 Constructions résistant aux tremblements de terre et aux tassements irréguliers du terrain.

Maximum de sécurité

32. - Maisons métalliques

- 32.0 Généralités et divers.
- 32.1 Maisons à murs portants.
- 32.2 Maisons à ossatures.

33. - Huisseries métalliques Escaliers - Ascenseurs

- 33.0 Généralités et divers.
- 33.1 Portes.
- 33.2 Fenêtres.
- 33.3 Escaliers.
- 33.4 Ascenseurs.

34. - Matériaux de remplissage

- 34.0 Généralités et divers.
- 34.1 Murs.
- 34.2 Cloisons.
- 34.3 Hourdis — Planchers — Plafonds.
- 34.4 Toitures.
- 34.5 Finissage et décorations.
- 34.6 Isolation thermique.
- 34.7 Insonorité.

35. - Mobilier métallique

- 35.0 Généralités et divers.
- 35.1 Meubles industriels.
- 35.2 Meubles d'appartements, de bureaux.
- 35.3 Meubles de bâtiments publics.

36. - Réservoirs

- 36.0 Généralités et divers.
- 36.1 Tanks.
- 36.2 Gazomètres.
- 36.3 Châteaux d'eau.
- 36.4 Silos.

37. - Appareils de manutention

- 37.0 Généralités et divers.
- 37.1 Grues.
- 37.2 Ponts-roulants.
- 37.3 Ponts portiques.
- 37.4 Matériel de Travaux publics.

Transports

40. - Chemins de fer

- 40.1 Voie.
 - 40.10 Généralités et divers.
 - 40.11 Superstructure.
 - 40.12 Appareils de voie.



Sauvegardez l'avenir

- 40.13 Signaux.
- 40.14 Funiculaire.
- 40.15 Voie à crémaillère.
- 40.16 Voie aérienne.
- 40.17 Tramways.
- 40.2 Matériel.
 - 40.20 Généralités et divers.
 - 40.21 Locomotives.
 - 40.22 Automotrices.
 - 40.23 Tramways.
 - 40.24 Voitures à voyageurs.
 - 40.25 Wagons à marchandises.

41. - Transports sur route

- 41.0 Généralités et divers.
- 41.1 Routes.
- 41.2 Automobiles.
- 41.3 Autobus.
- 41.4 Autocamions.

42. - Navigation

- 42.0 Généralités et divers.
- 42.1 Navires de rivières.
- 42.2 Navires de mer.
- 42.3 Installations et appareils de construction et de réparation.

43. - Aviation

- 43.0 Généralités et divers.
- 43.1 Appareils.

44. - Emballages

- 44.0 Généralités et divers.
- 44.1 Fûts et tambours.
- 44.2 Containers.

Divers

50. - Construction mécanique

- 50.0 Généralités et divers.
- 50.1 Machines-outils et outillage.
- 50.2 Machines thermiques.
- 50.3 Machines hydrauliques, pneumatiques et diverses.
- 50.4 Matériel et machines électriques.

51. - Constructions hydrauliques et maritimes

- 51.0 Généralités et divers.
- 51.1 Barrages — Digués.
- 51.2 Ecluses — Ascenseurs.
- 51.3 Murs de quais — Estacades.
- 51.4 Phares.

Construisez en acier!

52. - Canalisations et conduites

- 52.0 Généralités et divers.
- 52.1 Chauffage.
- 52.2 Ventilation.
- 52.3 Canalisations et conduites.
- 52.4 Grosses canalisations (conduites forcées, pipe-lines, etc...).

53. - Mines - Tunnels

- 53.0 Généralités et divers.
- 53.1 Installations de surfaces.
- 53.2 Puits. Sondage.
- 53.3 Installations et travaux du fond.
- 53.4 Tunnels.

54. - Protection de l'acier contre la corrosion

- 54.0 Généralités et divers.
- 54.1 Méthodes de protection.
 - 54.11 Enrobage.
 - 54.12 Métallisation.
 - 54.13 Modification chimique de la surface.
 - 54.14 Peinture.
- 54.2 Epreuves et essais.

55. - Protection contre le feu

- 55.0 Généralités et divers.
- 55.1 Matériaux de protection contre le feu.
- 55.2 Protection d'une construction.
- 55.3 Epreuves et essais.

56. - Matériaux autres que l'acier

- 56.0 Généralités et divers.
- 56.1 Béton.
- 56.2 Bois.
- 56.3 Briques.
- 56.4 Matériaux réfractaires.
- 56.5 Métaux et alliages.

57. - Comparaison de l'acier aux autres matériaux

- 57.0 Généralités et divers.
- 57.1 Considérations économiques.
- 57.2 Considérations techniques.

58. - Constructions en bois

59. - Constructions en béton

60. - Vices et accidents de construction

61. - Architecture et urbanisme

N° 1 - 1935



COMMENT PROTÉGER LES MÉTAUX ?

Toutes les peintures ont pour but d'interposer entre le métal et les agents atmosphériques ou autres, un film ou couche d'un enduit imperméable.

Dans les peintures à l'huile, la protection est efficace pour autant que l'huile n'ait pas atteint un degré d'oxydation tel que le film durcisse, se craquelle et laisse passer l'air humide par les fissures.

Dans les peintures asphaltiques habituellement utilisées, l'asphalte dissous dans les solvants est choisi dur et cassant par nécessité ; un asphalte mou dissous coulerait à la chaleur et c'est pourquoi on choisit un bitume dur qui lui, perd sa plasticité, donc son efficacité.

D'autre part, on peut ajouter que les peintures bitumineuses dans lesquelles le bitume est dissous au moyen d'un solvant volatil, offrent un certain danger au moment de l'application et répandent souvent une odeur désagréable.

Avec les émulsions *FLINTKOTE* au contraire, le film très plastique et ductile, suit les déformations du métal, est et reste imperméable; il adhère de façon parfaite au métal. Le bitume qui a servi à fabriquer les émulsions *FLINTKOTE* est un bitume mou spécial, l'enduit est stabilisé, ce qui supprime l'oxydation interne. L'enduit, à cause de sa nature et de la présence d'une squellette microscopique, ne coule pas à la chaleur.

La *FLINTKOTE COMPANY* est parvenue à résoudre ce problème délicat à cause de la qualité de la matière première, de l'excellence de la fabrication et des principes nouveaux utilisés pour cette fabrication.

Voici la façon dont on a expérimenté les peintures *FLINTKOTE* :

Il a été placé sur une plaque en fer, un enduit



Echantillon enduit avec bonne peinture bitumineuse courante (oxydation profonde)

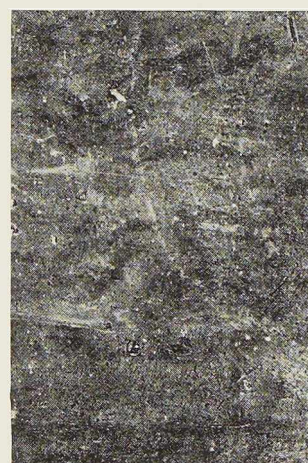
Flintkote d'épaisseur convenable ; la dite plaque, après séchage parfait, a été placée dans un appareil où elle a été soumise successivement à l'action de la chaleur, du froid, d'une pluie d'eau froide et d'une source de rayons ultra-violet. L'action de ces différents agents, semblable à celle des principaux agents atmosphériques, est conditionnée de telle façon que quelques semaines de traitement artificiel correspondent à plusieurs années d'exposition à l'air libre (voir photos ci-contre).

Les constatations suivantes ont été faites :

L'enduit *FLINTKOTE* est légèrement oxydé superficiellement (1/100 de mm), il ne montre aucune trace de craquelures, de fissures ou de boursoffures, il a conservé toute sa plasticité, ce

dont on peut se rendre compte en passant une lame de canif sur celui-ci ; sous la couche superficielle

extrêmement mince oxydée, il a gardé toutes ses qualités et ressemble à du caoutchouc noir. Des essais comparatifs faits avec les meilleures peintures à l'huile ou les meilleures peintures bitumineuses ont montré que seules les peintures *FLINTKOTE* conservaient leurs qua-



Echantillon enduit avec émulsion « Flintkote ». Aucune fissure, aucun cratère.

lités. Les autres, durcissent et se fâient, par conséquent perdent leur efficacité.

Les qualités des émulsions *FLINTKOTE* ont été mises à l'épreuve dans les différents pays du monde et dans des conditions sévères, par exemple pour la protection de « pipelines » aux Etats-Unis, au Venezuela, aux Indes Néerlandaises pour la protection des tôles particulièrement exposées à la corrosion due à l'air salin et iodé de la mer, sur les navires, à la protection de charpentes, de tanks, de tuyauteries, de réservoirs dans des usines de produits chimiques, etc...

Les émulsions *FLINTKOTE* sont vendues par la *BELGIAN SHELL COMPANY S.A.* à BRUXELLES.



Résumé des articles relatifs aux applications de l'acier parus dans la presse technique

Généralités

10.1/3. — **L'activité du Stahlbau Verband en 1933.** — OELERT, *Bauing.*, n° 43/44, 26 oct. 1934, p. 443.

Recherches sur les questions suivantes : résistance à la fatigue, action du vent, colonnes en acier enrobé, la soudure, protection contre l'incendie.

10.1/4. — **Stand de la British Steelwork Association à l'Exposition du bâtiment à l'Olympia, Londres, septembre 1934.** — *Oss. Mét.*, n° 12, déc. 1934, pp. 623-626, 6 fig.

Description d'un stand d'exposition où tous les éléments étaient en acier, cloisons, murs, planchers, huisseries, mobilier, etc.

11.2/19. — **Acier à haute résistance.** — F. BOHNY, *Baulech.* n° 23, 9 nov. 1934, p. 179.

L'auteur commente les nouvelles prescriptions anglaises relatives à un acier à haute résistance pour ponts et charpentes.

11.2/20. — **Spécifications allemandes relatives au vent.** — *Bauing.*, n° 41/42, 12 oct. 1934, pp. 415-418, 12 fig.

Publication du projet de normalisation DIN. E. 1055 relatif à l'action du vent. Commentaires. Ce règlement tient notamment compte des dépressions.

12.1/14. — **Chronique métallurgique.** — *Revue de l'Ind. Min.*, n° 332, 15 oct. 1934, pp. 377-380, 2 tabl.

Situation du marché de l'acier. Production et exportation des différents pays. Examen de la situation présente des cartels et comptoirs.

12.1/15. — **L'économie de l'emploi des poutrelles à larges ailes dans la construction métallique.** — H. SCHMUCKLER, *P. Träger*, n° 3, 23 oct. 1934, pp. 40-44, 8 fig.

L'auteur examine l'emploi des poutrelles à larges ailes dans les différentes parties d'une charpente métallique. Il fait ressortir les avantages économiques de ces profilés.

12.1/16. — **Le marché de l'acier pendant le mois d'octobre 1934.** — *Oss. Mét.*, n° 12, déc. 1934, pp. 641-643, 1 fig.

Allure générale du marché belgo-luxembourgeois, prix, cartels et comptoirs, production d'acier.

14.1/16. — **Montants en poutrelles à larges ailes.** — Th. RICKEN, *P. Träger*, n° 3, 23 oct. 1934, pp. 37-40 ; 10 fig.

L'auteur montre l'avantage des poutrelles à larges ailes employées isolément ou assemblées. Graphiques comparatifs avec les poutrelles normales.

14.1/17. — **Action du vent sur des poutres de pont (essais en tunnel).** — W. PAGIN, *Eng. News-Rec.*, 11 oct. 1934, pp. 456-458, 1 fig., 5 tabl.

Résultats d'essais entrepris sur des poutres à âme pleine et en treillis (4 types) pour différentes directions de vent. Essai d'un modèle complet de pont.

14.1/18. — **L'étude des tensions dues aux vents dans les ossatures à étages multiples.** — E. FLEISSEL, *Stahlbau*, n° 20, 28 sept., 1934, pp. 157-160, 3 fig.

L'auteur étudie l'ensemble de l'ossature et expose une méthode générale de calcul tenant compte de la solidarité des différentes travées. Il développe ensuite une méthode approchée. Importante bibliographie.

14.2/11. — **L'amélioration de la rigidité des ponts suspendus.** — E. BATICLE, *Génie Civil*, n° 19, 10 nov. 1934, pp. 433-436 ; n° 20, 17 nov. 1934, pp. 452-455, 13 fig.

L'auteur étudie un dispositif formé par un câble auxiliaire dont l'action ne permet que des déplacements verticaux à certains points du câble. Etude analytique. Avantages.

14.2/12. — **Torsion et flexion des systèmes chargés perpendiculairement à leur plan.** — G. PRUDON, *Techn. des Trav.*, n° 10, oct. 1934, pp. 633-637, 8 fig.

Etablissement d'une formule générale: application aux arcs et également aux portiques et constructions polygonales.

14.3/34. — **Méthode de calcul des systèmes hyperstatiques.** — V. C. A. DE LEMOS, *Rev. Ass. Engenh. civis portuguesas*, n° 710, août 1934, pp. 283-298.

L'auteur expose rapidement la méthode des déformations angulaires. Applications : différents exemples, de portiques simples, poutres continues, portiques multiples, poutres Viendeel.

14.3/35. — **Formules utiles pour le calcul des tabliers des ponts.** — A. CHARRUEAU, *Techn. des Travaux*, n° 8, août 1934, pp. 507-511.

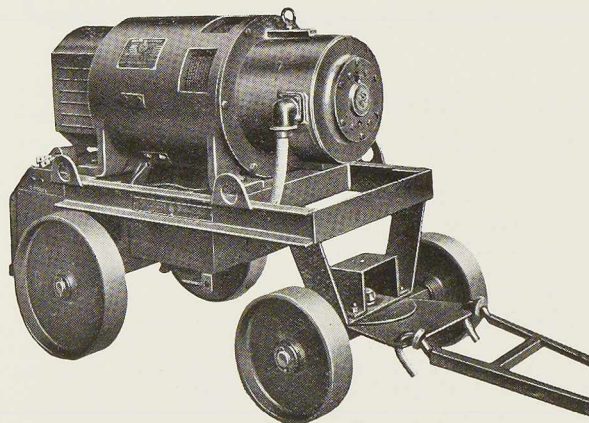
L'auteur étudie le calcul des longerons et des entretoises d'un pont. Il étudie notamment les cas du longeron central unique et de deux longerons symétriques.

14.4/9. — **Essais de résistance à la fatigue.** — O. GRAF, *Stahlbau*, n° 22, 26 oct. 1934, pp. 169-171, 7 fig.

Relation d'essais effectués sur des poutrelles P. N. 12 en acier St 37, les poutrelles étant perforées ou non. Résultats.

14.4/10. — **Essais de tenue et de résistance des**





GROUPE DE SOUDURE A COURANT CONTINU
à caractéristique de relèvement extra-rapide de
la tension.

TYPE WD 22, 200 Amp. et TYPE WD 23, 300 Amp.
pouvant être fournis avec moteur triphasé, moteur
à courant continu, moteur à mazout ou à essence

54, ch. de Charleroi, BRUXELLES
Tél. 373050

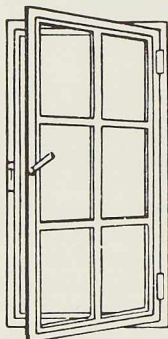
Pour
VOTRE MATERIEL DE SOUDURE
ADRESSEZ VOUS A
UN CONSTRUCTEUR-SOUDEUR
Notre expérience
à votre disposition
SEM
DEPARTEMENT SOUDURE ELECTRIQUE

**SOCIÉTÉ COMMERCIALE
DE BELGIQUE**

SOCIÉTÉ ANONYME A OUGRÉE
MONOPOLE DE VENTE DES PRODUITS:
LAMINOIRS D'ANVERS A SCHOOTEN
USINES DE MONCHERET A ACOZ

SECTIONS
P O U R
FENÊTRES

L T U
A ANGLES
VIFS



SECTIONS
SPÉCIALES
POUR LA
MENUISERIE
MÉTALLIQUE



MOULURES,
MAINS-COURANTES,
NEZ-DE-MARCHES, ETC.

SOCIÉTÉ
BELGE DES

**COULEURS
ET VERNIS**

S. A.

SPÉCIALISÉE EN TOUS
LES GENRES DE PRODUITS
DE PROTECTION ET DE
DÉCORATION DES MÉTAUX

11, RUE BISSÉ BRUXELLES

Sauvegardez l'avenir

conduites forcées de la plus haute chute d'eau du monde (chute de la Dixence). — G. DUPONT, *Travaux*, n° 22, oct. 1934, pp. 451-456, 9 fig.

Les conduites auront à subir une pression de 170 kg/cm². Description et résultat des essais des tuyaux frettés employés à cet effet.

14.4/11. — **L'emploi d'acier au nickel dans les ponts.** — BOHNY, *Bauing.*, n° 43/44, 26 oct. 1934, pp. 422-424, 2 fig.

Recherches effectuées sur la résistance à la fatigue des aciers au nickel et leur application aux ponts.

14.4/12. — **La théorie et la recherche expérimentale en construction métallique.** — F. BLEICH, *Oss. Mét.*, n° 12, déc. 1934, pp. 627-641, 13 fig.

L'auteur montre la nécessité et l'intérêt d'essais pour éclaircir les questions suivantes : écoulement du métal dans les poutrelles, étude des pieds des colonnes et des angles des cadres, répartition des tensions dans les goussets, études des hourdis en tôle (battedeck floors), flambage des ailes comprimées, etc...

15.30/20. — **Quelques applications de la soudure.** — *Weld. Journ.*, n° 10, oct. 1934, pp. 2-9, 23 fig.

Description de différents exemples, rampe pour hydravions, voitures métalliques, barges, coupole pour observatoire, conduites de chauffage.

15.30/21. — **Types de constructions soudées.** — E. L. NORMAN, *Modern Engineer*, 20 oct. 1934, pp. 256-260, 14 fig.

L'auteur étudie une série d'assemblages réalisés par soudure, et en montre les avantages.

15.30/22. — **Pont-rail soudé.** — LÉOPOLD, *Bau-techn.*, n° 46, 26 oct., 1934, pp. 608-611, 15 fig.

L'auteur décrit un passage inférieur de la Ellerstrasse à Düsseldorf. Portée centrale 16 mètres. Les assemblages sont soudés, les appuis centraux sont des portiques métalliques entièrement soudés.

15.30/23. — **Bâtiments soudés pour four électrique.** — *Engineering*, 19 oct. 1934, pp. 407-409, 10 fig.

Description d'une nouvelle halle de 52 m × 15 m assemblée par soudure. Conditions locales rendant l'exécution délicate.

15.30/24. — **Soudure des tuyauteries.** — F. BORTOMLEY, *Modern Engineer*, n° 9, 20 sept. 1934, pp. 234-237 ; n° 10, 20 oct. 1934, pp. 270-273, 14 fig.

L'auteur étudie les différents modes de soudure, la réalisation de pièces spéciales (coudes, embranchements, etc.) et montre les avantages de la soudure.

15.30/25. — **La soudure autogène dans les réparations du matériel roulant des chemins de fer italiens.** — A. FOFFANO, R. VERZILLO, *Rev. Soud. Aut.*, n° 248, oct. 1934, pp. 10-15.

Construisez en acier!

Matériel utilisé, travaux les plus courants (locomotives, wagons, voitures, etc.) procédé de travail employé ; fixation des salaires.

15.30/26. — **Renforcement des ponts-rails par soudure.** — O. BONDY, *Railw. Eng.*, oct. 1934, pp. 313-317, 12 fig.

Avantage de la soudure. Exemples et dispositifs d'application du renforcement des assemblages par soudure.

15.33/14. — **L'étude des constructions soudées.** — W. FEATONBY, *Mod. Engineer*, 20 oct. 1934, pp. 261-263, 6 fig.

L'auteur montre l'importance du projet dans les constructions soudées. Il insiste pour que les projets soient étudiés en fonction de la soudure.

15.33/15. — **Retrait longitudinal des soudures longitudinales.** — H. GERBEAUX, *Soud. Autog.*, n° 248, oct. 1934, pp. 2-6, 11 fig.

L'auteur détermine les déformations créées dans différents cas particuliers de soudures longitudinales de pièces prismatiques.

15.35/13. — **Résistance des soudures à la corrosion.** — A. LEROY, M. BONNOT, *Welding Industry*, n° 9, sept. 1934, pp. 281-283 ; n° 10, oct. 1934, pp. 321-322.

Les auteurs étudient les différents facteurs affectant la corrodabilité des soudures. Ils examinent les méthodes d'essais et donnent des résultats pour certains métaux.

16.2/5. — **Le ripage du cintre métallique des arcs en béton armé.** — L. BAES, *A. B. E. M.*, n° 6, 1934, 22 pages, 17 fig.

Description détaillée du ripage d'un cintre métallique de 86 mètres de portée. Ce cintre déplacé 5 fois a servi à la construction de 12 arcs en béton armé.

Ponts

20.0/15. — **Renforcement des ponts-rails par soudure.** — O. BONDY, *Railw. Eng.*, oct. 1934, pp. 313-317, 13 fig.

Avantage de la soudure. Exemples et dispositifs d'application du renforcement des assemblages par soudure.

20.0/16. — **L'emploi d'acier au nickel dans les ponts.** — F. BOHNY, *Bauing.*, n° 43/44, 26 oct. 1934, pp. 422-424, 2 fig.

Recherches effectuées sur la résistance à la fatigue des aciers au nickel et leur application aux ponts.

20.11 a/15. — **Pont-rail soudé.** — LÉOPOLD, *Bau-techn.*, n° 46, 26 oct. 1934, pp. 608-611, 15 fig.

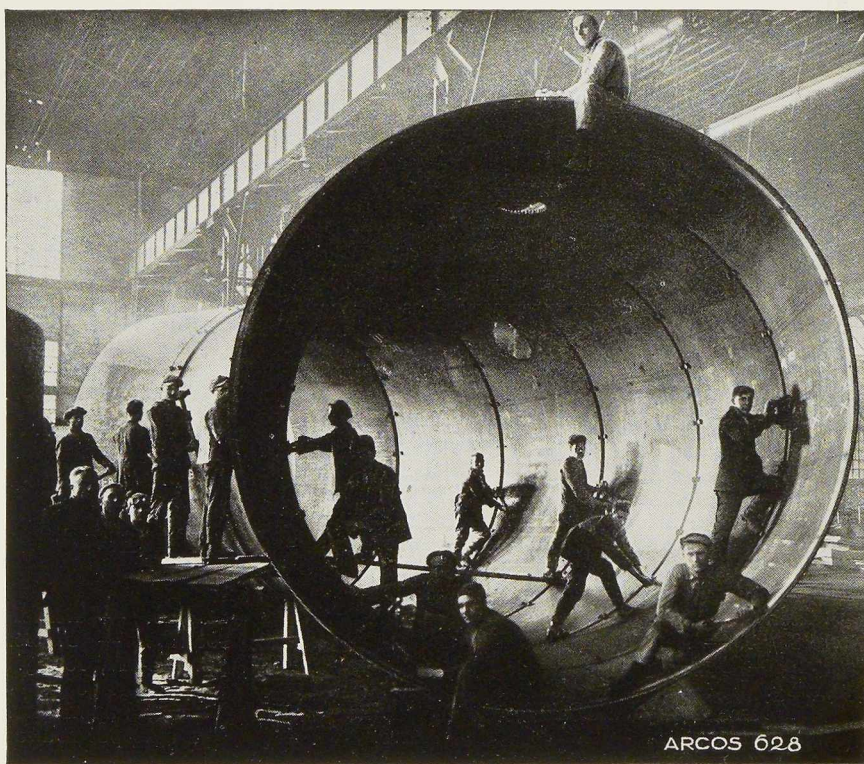
L'auteur décrit un passage inférieur de la Ellerstrasse à Düsseldorf. Portée centrale 16 m. Les assemblages sont soudés, les appuis centraux sont des portiques métalliques entièrement soudés.

N° 1 - 1935



POUR LES TUYAUTERIES
SOUDEES :
ÉLECTRODES

ARCOS



ARCOS 628

PAR RAISON DE **SÉCURITÉ**

ARCOS

58-62, RUE DES DEUX GARES
BRUXELLES

Minimum d'encombrement

20.11 a/16. — **Viaduc en poutres continues.** — LA MOTTE GROVER, *Eng. News-Rec.*, n° 16, oct. 1934, pp. 483-486, 4 fig.

Viaduc métallique à 4 travées comportant 6 poutres continues. Les appuis sont constitués par deux colonnes sur lesquelles reposent les deux poutres extérieures tandis que les 4 poutres intérieures s'appuient sur une poutre transversale.

20.11 c/6. — **Remplacement d'un pont en Saxe.** — TRAMM, *Bautech.*, n° 46, 26 oct. 1934, pp. 617-619, 8 fig.

Ce remplacement s'est effectué sans interrompre la circulation inférieure ; les poutres de 33 m ont été posées en une seule pièce.

20.12 a/13. — **Reconstruction d'un viaduc.** — A. FOX, *Civil Engineering* (Londres), n° 340, oct. 1934, p. 332.

Résumé d'une communication sur le nouveau viaduc sur le « Sauce Grande » (Argentine). Ce viaduc comporte 7 travées en poutres Warren de 40 m de portée chacune.

20.12 c/19. — **Le pont-route de Caughnawaga sur le Saint-Laurent à Montréal.** — G. DUPONT, *Tech. des Travaux*, n° 10, oct. 1934, pp. 613-620, 12 fig.

Description d'un pont métallique de 887 m de longueur (12 travées dont une de 121 m). L'auteur étudie surtout les fondations faites à l'aide de caissons en acier.

20.12 c/20. — **Construction d'un pont sur le Rhin à Neuwied.** — TILS, *Bauing.*, n° 43/44, 26 oct. 1934, pp. 439-442, 12 fig.

L'auteur décrit les travaux de construction d'un pont-route métallique de 457 m en treillis. Emploi des palplanches métalliques pour les piles.

20.13 a/7. — **Construction de grands ponts à San-Francisco.** — L. GRÖGER, *Bauing.*, 41/42, 12 oct. 1934, pp. 405-409, 14 fig.

Description générale du pont de San-Francisco à Oakland. Les travaux de fondation, état actuel des travaux. Le pont de Golden-Gate. Description de l'exécution des piles.

20.13 b/2. — **L'amélioration de la rigidité des ponts suspendus.** — E. BATICLE, *Génie Civil*, n° 19, 10 nov. 1934, pp. 433-436 ; n° 20, 17 nov. 1934, pp. 452-455, 13 fig.

L'auteur étudie un dispositif formé par un câble auxiliaire dont l'action ne permet pas des déplacements verticaux à certains points du câble. Etude analytique. Avantages.

20.14 b/1. — **Etude des pylônes et des arcs.** — K. LJUNGBERG, *Bauing.*, n° 43/44, 26 oct. 1934, pp. 430-435, 12 fig.

L'auteur fait une comparaison entre les prescriptions suédoises et allemandes et donne, en concordance avec les premières, une méthode de calcul des pylônes et des arcs.

20.22 a/7. — **Le nouveau pont-rail levant à**

Construisez en acier!

Magdebourg. — GOEDECKE et SORGER, *Bauing.*, n° 43/44, 26 oct. 1934, pp. 419-422 ; n° 45/46, 9 nov. 1934, pp. 450-454, 16 fig.

La nouvelle travée levante du pont de Magdebourg a 74 m de portée et a permis la suppression d'une pile en rivière. Description détaillée de l'ouvrage, de sa charpente et de son mécanisme, dispositifs de sécurité, etc.

20.22 c/1. — **Le pont levant sur la Meuse à Spykenisse.** — INGENEF, *Bautech.*, n° 46, 26 oct. 1934, pp. 611-613, 11 fig.

Développement des ponts levants en Europe. Quelques exemples. Description d'un pont de 68^m50 de portée et de 38 m de hauteur construit en Hollande près de Spykenisse.

20.33/5. — **Formules utiles pour le calcul des tabliers des ponts.** — A. CHARRUEAU, *Tech. des Travaux*, n° 8, août 1934, pp. 507-511.

L'auteur étudie le calcul des longerons et des entretoises d'un pont. Il étudie notamment le cas du longeron central unique, et de deux longerons symétriques.

20.36/8. — **Construction d'un pont sur le Rhin à Neuwied.** — TILS, *Bauing.*, n° 43-44, 26 oct. 1934, pp. 439-442, 12 fig.

L'auteur décrit les travaux de construction d'un pont-route métallique de 457 m en treillis. Emploi de palplanches métalliques pour les piles.

20.36/9. — **Le pont-route de Caughnawaga sur le Saint-Laurent à Montréal.** — G. DUPONT, *Tech. des Travaux*, n° 10, oct. 1934, pp. 613-630, 12 fig.

Description d'un pont métallique de 887 m de longueur (12 travées dont une de 121 m). L'article étudie surtout les fondations faites à l'aide de caissons en acier.

20.38/2. — **Renforcement des ponts-rails par soudure.** — O. BONDY, *Railw. Eng.*, octobre 1934, pp. 313-317, 12 fig.

Avantage de la soudure. Exemples et dispositifs d'application du renforcement des assemblages par soudure.

Charpentes

30.0/13. — **L'économie de l'emploi des poutrelles à larges ailes dans la construction métallique.** — H. SCHMÜCKLER, *P. Träger*, n° 3, 23 oct. 1934, pp. 40-44, 8 fig.

L'auteur examine l'emploi des poutrelles à larges ailes dans les différentes parties d'une charpente métallique. Il fait ressortir les avantages économiques de ces profils.

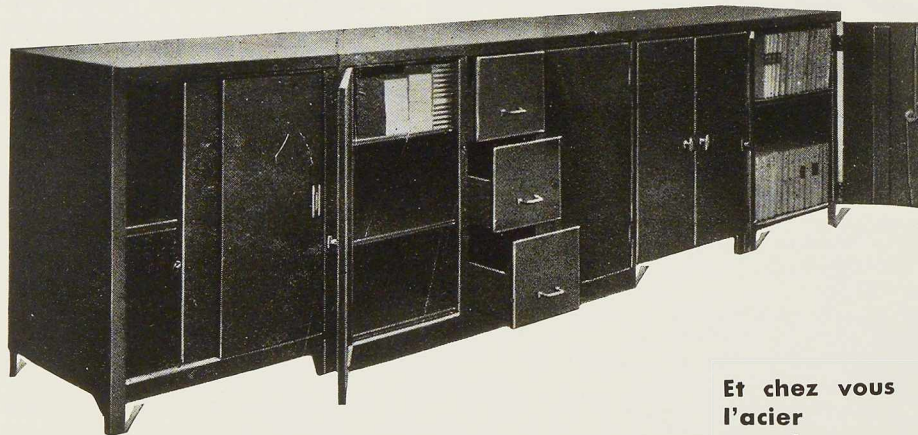
30.0/14. — **Auvent de la gare de Duisbourg en construction soudée.** — *Demag*, oct. 1934, p. B. 43, 2 fig.

L'auvent de la gare de Duisbourg est en charpente entièrement soudée portant une toiture vitrée.



S. A. DES MÉTAUX USINÉS

8, RUE DE LA STATION, JUPILLE-LIÈGE



Et chez vous aussi
l'acier
remplacera
le bois

MEUBLES EN ACIER ET TUBES

ARMOIRES VESTIAIRES MÉTALLIQUES

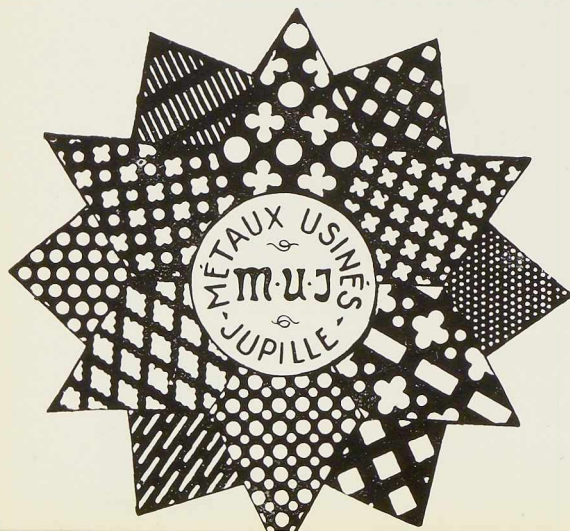
MEUBLES DE BUREAUX, TYPES : LUXE, ÉCONOMIQUE, INDUSTRIEL. PORTES DE CABINES, COFFRES A OUTILS, ETC.

CONSTRUCTION ENTIÈREMENT BELGE

DEVIS SUR DEMANDE POUR TOUS MEUBLES SPÉCIAUX

PERFORATION MECANIQUE DE TOUS METAUX

FAUX-FONDS POUR BRASSERIES, DISTILLERIES, ETC.
PIÈCES DÉCOUPÉES ET EMBOUTIES. RONDELLES



S. A. DES MÉTAUX USINÉS
RUE DE LA STATION, JUPILLE-LIÈGE. TÉL. 705.26

Sauvegardez l'avenir

30.0/15. — **Emploi économique de l'acier en construction métallique.** — L. GERSTENBERG, *P. Träger*, n° 3, 23 oct. 1934, pp. 44-46, 10 fig.

L'auteur donne différents exemples d'emploi de poutrelles à larges ailes (assemblages, colonnes, etc.).

30.1/10. — **Bâtiments soudés pour four électrique.** — *Engineering*, 19 oct. 1934, pp. 407-409, 10 fig.

Description d'une nouvelle halle de 52 m × 15 m assemblée par soudure. Conditions locales rendant l'exécution délicate.

30.1/11. — **Exposition de Chicago 1934 — Bâtiment Ford.** — M. BARDIN, A. ZAKHAROFF, *Const. Mod.*, n° 4, 28 oct. 1934, pp. 81-86, 7 fig.

Vaste bâtiment comportant une rotonde et un hall industriel achevé en 3 mois : il comporte 12.700 tonnes d'acier et sera réemployé ultérieurement.

30.3/29. — **Les ouvrages métalliques dans les grands palais de l'Exposition.** — L. BAES, *Bâtim. Illustré*, oct. 1934, pp. 25-29, 7 fig.

Etudes sur les halles latérales et le cintre de 87 m du grand palais. (Reproduction de l'article paru dans *l'Ossature Métallique*, n° 6, 1934, p. 279.)

30.3/30. — **Nouveau Palais des Expositions — Projet Baudouin et Lods.** — BRUNON GUARDIA, *Constr. Moderne*, n° 3, 21 oct. 1934, pp. 63-73, 21 fig.

Etude très détaillée d'un palais circulaire à toiture suspendue supportée par des arcs courbes. Détails constructifs, aménagement, etc.

30.3/31. — **La construction métallique des nouveaux bâtiments du Kaiser-Wilhelm Institut für Eisenforschung.** — E. WEX, *Bauing.*, n° 43-44, 26 oct. 1934, pp. 437-438, 4 fig.

Courte description d'un bâtiment à 4 étages pour bureaux et d'une halle de 36 m × 84 m.

30.4/6. — **Un tennis couvert.** — *De 8 en Opbouw*, n° 22, 27 oct. 1934, pp. 196, 3 fig.

Bâtiment à cadres transversaux constitués par des portiques métalliques ; murs entièrement vitrés.

30.4/7. — **Hall Apollo pour tennis couvert.** — A. BOEKEN, *Oss. Mét.*, n° 12, déc. 1934, pp. 616-618, 5 fig.

L'auteur décrit un hall dont la toiture est portée par 6 portiques métalliques ; les murs sont presque entièrement vitrés.

30.5/8. — **Etude des pylônes et des arcs.** — K. LJUNGBERG, *Bauingenieur*, n° 43-44, 26 oct. 1934, pp. 430-435, 12 fig.

L'auteur fait une comparaison entre les prescriptions suédoises et allemandes et donne, en concordance avec les premières, une méthode de calcul des pylônes et des arcs.

Construisez en acier!

30.5/9 — **Pylônes pour télégraphe.** — *Engineer*, 19 oct., 1934, p. 394, 1 fig.

Description d'un pylône tubulaire en tôle employé en Allemagne. Avantages, résultats d'essai.

30.5/10. — **Hampe de drapeaux de 33 m.** — K. SCHURIG, *Stahlbau*, n° 22, 26 oct. 1934, pp. 171-173, 4 fig.

Description de 4 pylônes métalliques de 33 m de hauteur destinés à porter les oriflammes lors d'un congrès à Nuremberg.

30.5/11. — **Les pylônes d'émission de Beromunster et Monte Ceneri.** — R. DICK, *Schweiz. Bauz.*, n° 15, 13 oct. 1934, pp. 167-168, 4 fig.

Description de pylônes antennes de 125 m de hauteur. Ces pylônes ont 18 m et 25 m de largeur à la base. Détails d'isolation des pieds.

30.5/12. — **Station de transformation.** — K. KUERNERT, *P. Träger*, n° 3, 23 oct. 1934, pp. 34-37, 9 fig.

Description de 4 stations de transformation extérieures dont l'ossature est en poutrelles à larges ailes.

31.1/7. — **Construction pour fortes surcharges.** — H. MATTHEWS, *Eng. News-Rec.*, 11 oct. 1934, pp. 462-463, 3 fig.

Dans un bâtiment en béton armé destiné à porter des tanks on a eu recours, vu l'importance des charges, à des colonnes en acier pour le rez-de-chaussée.

31.1/8. — **Les nouveaux bâtiments à ossature métallique de la Société des Huiles de Cavel et Roegiers.** — VANNIEUWENBURG, *Oss. Mét.*, n° 12, déc. 1934, pp. 619-620, 3 fig.

Description d'un bâtiment à étages destiné à porter de lourdes cuves et d'un hangar.

31.2/29. — **La construction métallique des nouveaux bâtiments du Kaiser-Wilhelm Institut für Eisenforschung.** — E. WEX, *Bauing.*, n° 43/41, 26 oct. 1934, pp. 437-438, 4 fig.

Courte description d'un bâtiment à 4 étages pour bureaux et d'une halle de 36 m × 84 m.

31.2/30. — **Cadres hyperstatiques sous combles à la cité universitaire.** — *Entr. Franç.*, n° 46, 25 oct. 1934, pp. 35-36, 3 fig.

Note sur des portiques de 13^m50 de portée supportant la toiture de combles habitables.

31.2/31. — **Construction d'un building.** — H. SCHMUDDE, *Stahlbau*, n° 21, 12 oct. 1934, pp. 166-168, 7 fig.

Description de l'ossature métallique d'un building de 5 étages construit à Cologne dont les deux derniers sont en encorbellement.

31.2/32. — **La construction anti-sismique à ossature métallique.** — F. MASI, *Ediliz. Mod.*, n° 14, juil.-sept. 1934, pp. 37-43, 12 fig.

L'auteur montre les avantages de l'ossature métallique ; il décrit les projets présentés au

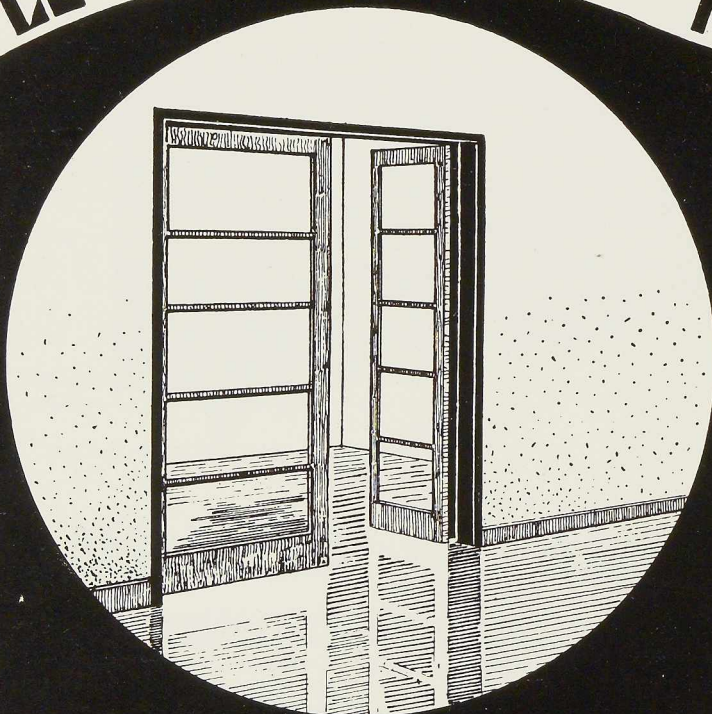
N° 1 - 1935



CHAMEBEL

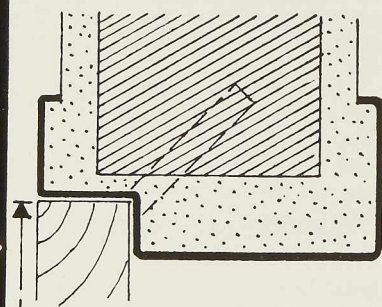
S.A. VILVORDE • TÉL. : 15.84.24.

LE CHAMBRANLE METALLIQUE

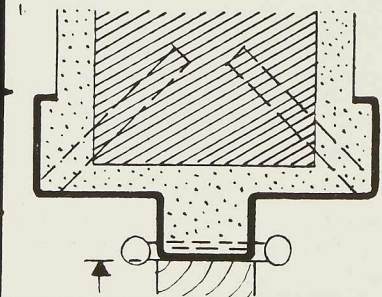


CONVIENT POUR
TOUS GENRES DE
PORTES POUR
TOUTES EPAISSEURS
DE MURS

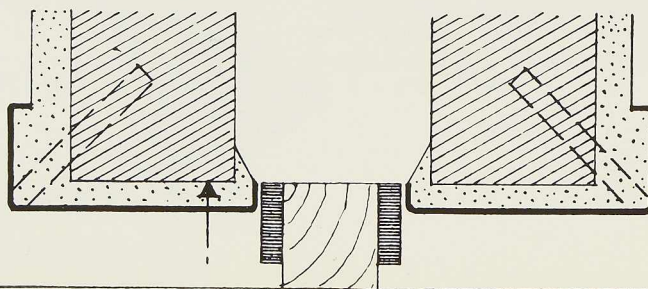
POUR UNE PORTE ORDINAIRE.



POUR UNE PORTE VA ET VIENT.



POUR UNE PORTE



GLISSANTE.

Maximum de sécurité

- concours du Centre italien d'Information de l'Acier.
- 31.2/33. — **Le nouveau magasin « Priba » à Gand.** — Arch. A. DAUTZENBERG, *Oss. Mét.*, n° 12, déc. 1934, pp. 597-606, 10 fig.
Description d'un grand magasin de vente au détail construit sur un terrain de 65 m × 13 m. L'ossature en acier pèse 314 tonnes. Description générale des aménagements intérieurs.
- 31.3/18. — **La halle des Congrès à Hambourg.** — R. SCHMIDT, *Baut.*, n° 44, 12 oct. 1934, pp. 581-585, 10 fig.
Description sommaire des 4 premiers projets d'un concours pour une halle servant de palais des sports. La toiture est soit portée par des portiques en treillis et plafond horizontal, soit portée par des arcs en acier à 3 rotules, soit suspendue, soit fixée à un système rectangulaire formant cadre.
- 31.3/19. — **La charpente métallique dans la construction des cinémas et théâtres.** — G. E. COOPER, *Struct. Eng.*, n° 10, oct. 1934, pp. 430-435, 5 fig.
Difficulté de ce genre de travaux. Avantages de l'acier. Etude du balcon. Montage.
- 31.3/20. — **Une nouvelle clinique à Berlin.** — *Oss. Mét.*, déc. 1934, pp. 613-615, 6 fig.
Description d'une clinique moderne à ossature métallique ayant 150 m × 15 m. Aménagements.
- 31.5/11. — **Le gratte-ciel.** — R. FLEMING, *Civ. Engineering* (New-York), n° 10, oct. 1934, pp. 505-509, 6 fig.
Evolution technique des gratte-ciel. Les caractéristiques techniques de ce type de construction ; les premiers gratte-ciel.
- 31.6/4. — **La construction anti-sismique à ossature métallique.** — F. MASI, *Ediliz. Mod.*, n° 14, juil.-sept. 1934, pp. 37-43, 12 fig.
L'auteur montre les avantages de l'ossature métallique ; il décrit les projets présentés au concours du Centre italien d'Information de l'Acier.
- 31.6/5. — **La protection des tanks contre les secousses sismiques.** — A. L. BROWN, *Eng. News-Rec.*, 4 oct. 1934, pp. 424-426, 4 fig.
Des essais ont été effectués sur un modèle de réservoir. Celui-ci a été soumis à des secousses dans différents cas.
- 33.0/4. — **La nouvelle mairie de Boulogne-Billancourt.** — A. MORIZET, *Arch. d'Auj.*, n° 8, oct.-nov. 1934, pp. 4-17, 24 fig.
Pour les aménagements on a fait appel systématiquement à l'acier : garde-corps, portes, châssis ; citons encore notamment de hautes cloisons mobiles qui s'effacent entièrement ou divisent le salon d'honneur en 3 pièces.
- 33.0/5. — **Immeuble à Paris, avenue de Ver-**

Construisez en acier!

sailles. — J. GINSBERG et F. HEEP, *Arch. d'Auj.*, n° 8, oct.-nov., 1934, pp. 35-54, 44 fig.

Nombreuses applications de l'acier pour l'aménagement intérieur : châssis, garde-corps des balcons et de l'escalier, portes, armoires encastrées, plancher des balcons de services, etc.

34.0/2. — **La nouvelle mairie de Boulogne-Billancourt.** — A. MORIZET, *Arch. d'Auj.*, n° 8, oct.-nov. 1934, pp. 4-17, 24 fig.

Pour les aménagements on a fait appel systématiquement à l'acier : garde-corps, portes, châssis ; citons encore notamment de hautes cloisons mobiles qui s'effacent entièrement ou divisent le salon d'honneur en 3 pièces.

34.3/4. — **Les barèmes de planchers à corps creux.** — M. A. MERCIOT, *Travaux*, n° 22, oct. 1934, pp. 446-450, 1 fig., 1 tabl.

L'auteur étudie les données d'établissement de ces barèmes, donne une méthode de calcul générale des hourdis de faible épaisseur avec corps creux, et vérifie les résultats obtenus.

36.1/5. — **La protection des tanks contre les secousses sismiques.** — A. L. BROWN, *Eng. News-Rec.*, 4 oct. 1934, pp. 424-426, 4 fig.

Des essais ont été effectués sur un modèle de réservoir. Celui-ci a été soumis à des secousses dans différents cas.

36.3/2. — **Château d'eau soudé à Dortmund.** — KRABBE, *Bautech.*, n° 46, 26 oct. 1934, pp. 605-608, 13 fig.

Description détaillée d'un château d'eau de 300 m³ composé d'une sphère de 8^m50 de diamètre portée par 8 colonnes.

Transports

40.11/16. — **L'entretien des voies ferrées.** — *Soudeur-Coupeur*, n° 10, oct. 1934, pp. 1-24, 44 fig.

Ce numéro est entièrement consacré à cette question. Signalons notamment : Entretien de la voie, étude du métal déposé, par M. Bruneteau ; Rechargement en Pologne, par Z. Dolrowolski ; Connexions soudées dans les voies électrifiées.

40.20/5. — **La soudure autogène dans les réparations du matériel roulant des chemins de fer italiens.** — A. FOFANO, R. VERZILLO, *Rev. Soud. Aut.*, n° 248, oct. 1934, pp. 10-15.

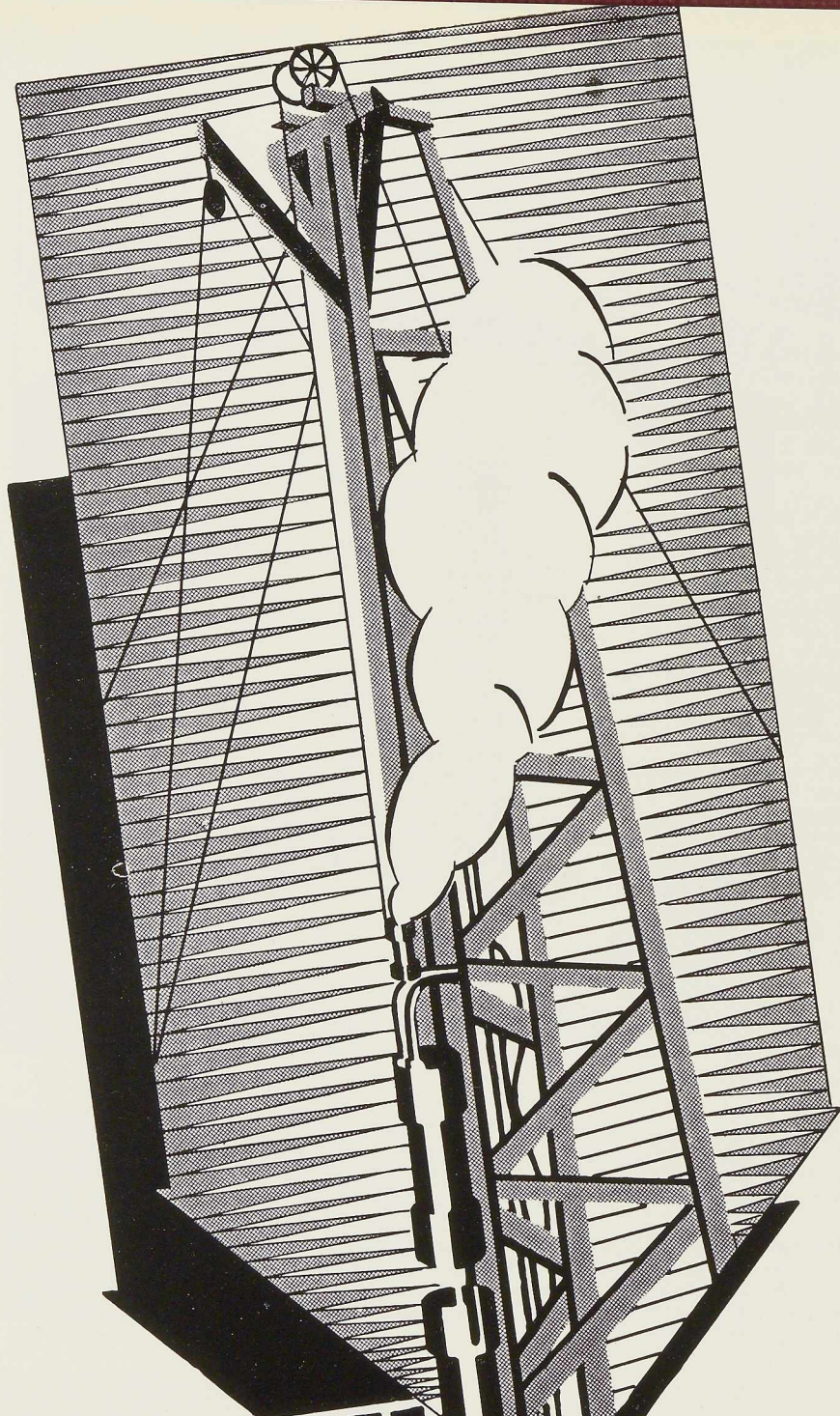
Matériel utilisé, travaux les plus courants (locomotives, wagons, voitures, etc.) procédé de travail employé, fixation des salaires.

40.22/22. — **L'automotrice Littorina.** — *Engineering*, 12 oct. 1934, pp. 377-378, 1 planche, 12 fig.

Description des automotrices à essence à charpente entièrement métallique de 22 m de longueur, construites par la Société Fiat.

N° 1 - 1935





LE PIEU

VIBRO

S.A. 2 RUE STEPHENSON 2
BRUXELLES • TEL : 15.47.55.

Sauvegardez l'avenir

40.24/5. — **Construction de voitures par soudure.** — *Engineering*, 19 oct., 1934, pp. 426-427, 3 fig.

A Chicago 50 nouvelles voitures métalliques ont été assemblées par soudure. Le gain en poids est considérable.

41.1/5. — **Barrières de garde en acier pour la sécurité des routes.** — *Oss. Mét.*, n° 12, déc. 1934, pp. 607-612, 13 fig.

Description de divers systèmes américains de barrières destinées à retenir les véhicules automobiles qui viendraient accidentellement à quitter la route. Qualités auxquelles doivent satisfaire ces barrières. Résultats d'essais divers.

42.2/8. — **La forme Maier pour les navires.** — *Engineering*, 26 oct. 1934, pp. 433-436, 8 fig.

Description de la forme Maier et son application à des types de navires très variés.

42.2/9. — **Le paquebot à moteur Prince-Baudouin.** — *Bull. Véritas*, n° 10, oct. 1934, 6 fig.

Description de ce navire de 110 m, construit par J. Cockerill. Ce navire détient le record de vitesse (25 nœuds 25) pour navires à moteur.

42.2/10. — **Le navire à moteur Prince-Baudouin.** — *Génie Civil*, n° 15, oct. 1933, pp. 333-335, 6 fig.

Description générale de ce navire à moteur le plus rapide du monde.

42.2/11. — **Le lancement du Queen Mary.** — O. QUEANT, *Génie Civil*, n° 14, 6 oct. 1934, pp. 301-306, 9 fig.

Description de ce navire de 310 m de longueur et comparaison avec le *Normandie*, navire français de 313 m.

42.2/12. — **L'exposition des cabines tout-acier pour paquebots organisée par l'O.T.U.A.** — *Oss. Mét.*, n° 12, déc. 1934, pp. 621-622, 2 fig.

Avantages des cabines tout acier. Description de l'exposition organisée à Paris au Salon d'Automne.

Divers

51.2/7. — **Travaux du Welland Ship Canal.** — DUGRET, *Entrep. Franç.*, n° 46, 25 oct. 1934, pp. 26-34, 12 fig.

Description des écluses, des portes métalliques, des dispositifs de défense, des mécanismes de manœuvre, etc.

51.3/7. — **La consolidation des murs de quai.** — *Bautech.*, n° 45, 19 oct. 1934, pp. 596-600, 9 fig.

Au port extérieur d'Emden on a notamment fait usage d'un rideau de palplanches métalliques pour assurer la stabilité des murs. Détails de ces travaux.

51.3/8. — **Renforcement des murs de quai à Hambourg.** — H. BEURATH, *Werftl. Reederei, Hafen*, n° 20, 15 oct. 1934, pp. 290-293.

Description de l'emploi de palplanches métalliques et de pieux métalliques (tubes, profilés, I, etc.) dans ces travaux.

Construisez en acier!

51.3/9. — **Approfondissement d'un port (Hambourg).** — *Bauing.*, n° 35-36, 31 août 1934, pp. 345-349; n° 37-38, 14 sept. 1934, pp. 371-376, 20 fig.

Le bassin a été approfondi et les quais existants renforcés et maintenus en ballant des pieux en tubes d'acier et des rideaux de palplanches.

51.3/10. — **Emploi de pieux en acier.** — HACKER, *Werftl. Reederei, Hafen*, n° 20, 15 oct. 1934, pp. 286-290, 13 fig.

A Brême on a employé des pieux en poutrelles à larges ailes. Résultats des essais de charges.

52.0/1. — **Soudure des tuyauteries.** — Fr. BORTOMLEY, *Modern Engineer*, n° 9, 20 sept. 1934, pp. 234-237; n° 10, 20 oct. 1934, pp. 270-273, 14 fig.

L'auteur étudie les différents modes de soudure, la réalisation de pièces spéciales (coudes, embranchements, etc.) et montre les avantages de la soudure.

52.4/13. — **Pipe-line sous-marine.** — *Weld. Journ.*, n° 373, oct. 1934, pp. 294-295, 6 fig.

En Californie on a posé une conduite de 800 mètres en halant au moyen d'un remorqueur la conduite dont les différents éléments étaient soudés bout à bout à mesure de l'avancement.

52.4/14. — **Essais de tenue et de résistance de conduites forcées de la plus haute chute d'eau du monde.** — G. DUPONT, *Travaux*, n° 22, oct. 1934, pp. 451-456, 9 fig.

Les conduites auront à subir une pression de 170 kg/cm². Description et résultat des essais des tuyaux frettés employés à cet effet.

52.4/15. — **Exécution des conduites forcées.** — TÖLKE, *Bauing.* n° 43/44, 26 oct. 1934, pp. 424-430, 24 fig., 7 tabl.

L'auteur étudie la fabrication des tuyaux, leur mise en œuvre sur le terrain et différentes dispositions de conduites forcées.

53.4/4. — **Le tunnel sous-marin de Boston (E.U.).** — R. G. SKERRET, E. WEBER, *Techn. Trav.*, octobre 1934, pp. 621-631, 15 fig.

Description de la construction d'un tunnel routier de 1717^m50. Le cuvelage du tunnel de 9^m75 de diamètre est en acier revêtu intérieurement de béton, économie de ce système. Détails du chantier.

54.0/3. — **Résistance des soudures à la corrosion.** — A. LEROY, M. BONNOT, *Welding Industry*, n° 9, sept. 1934, pp. 281-283, n° 10, oct. 1934, pp. 321-322.

Les auteurs étudient les différents facteurs affectant la corrodabilité des soudures. Ils examinent les méthodes d'essais, et donnent des résultats pour certains métaux.



POUTRELLES GREY

A LARGES AILES ET FACES PARALLÈLES

POUR OSSATURES
D'IMMEUBLES, PONTS
LIGNES ELECTRIQUES
ETC.

4 SERIES DE PROFILS

TYPE RENFORCE **DIR**

TYPE NORMAL **DIN**

TYPE A AILE MINCE **DIL**

TYPE A AILES MINCES **DIE**

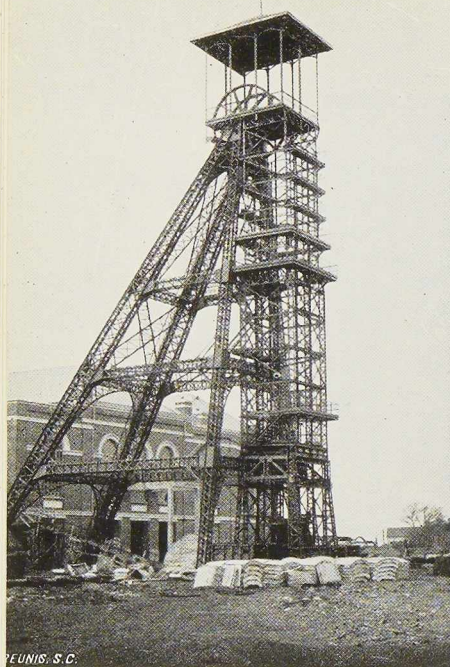
ET TOUS PROFILS INTERMÉDIAIRES
RÉPONDANT A TOUS LES PROBLÈMES
DE LA CONSTRUCTION

Immeuble du Boerenbond à Anvers, au 25^e étage



SEUL FABRICANT EN EUROPE
HADIR-DIFFERDANGE
GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

AGENCE DE VENTE EN BELGIQUE
DAVUM SOC. ANONYME BELGE
4, QUAI VAN METEREN, ANVERS
TÉLÉGRAMMES: DAVUMPORT
TÉLÉPHONE: 299.13 à 299.17



FEUNIS, S.C.

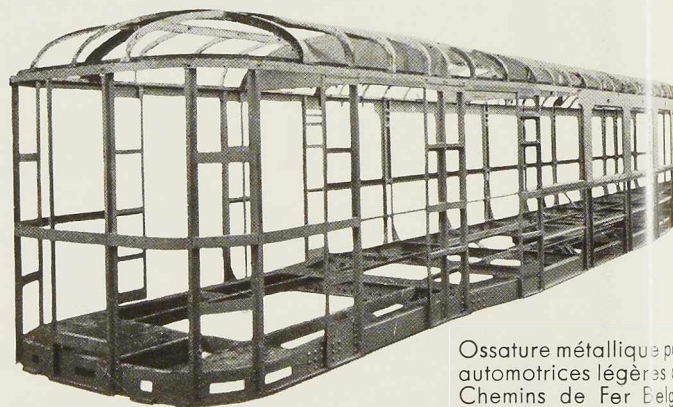
MATÉRIEL POUR CHEMINS DE FER ET TRAMWAYS



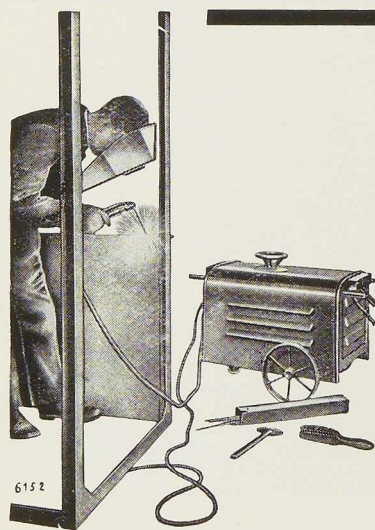
LA BRUGEOISE ET NICAISE & DELCUVE

USINES A SAINT-MICHEL-LEZ-BRUGES
ET A LA LOUVIÈRE (Belgique)

CHARPENTES
CHASSIS A MOIETTES
PONTS FIXES ET
MOBILES. OSSATURES
MÉTALLIQUES
TOUS TRAVAUX
SOUDÉS OU **RIVÉS**



Ossature métallique pour
automotrices légères des
Chemins de Fer Belges



Pour tous vos ouvrages de
FERRONNERIE - TOLERIE
CHARPENTE - REPARATION

les postes de soudure et les électrodes

"Electromecanic"

vous permettront d'abaisser vos prix de
revient en maintenant la qualité

Demandez prix et catalogue à

S^A ÉLECTRICITÉ & ÉLECTROMÉCANIQUE
19-21 RUE LAMBERT CRICKX
BRUXELLES

ENTREPRISES GENERALES DE MONTAGE

F. FAILLET & A. LECLERCQ

SOCIÉTÉ EN NOM COLLECTIF
19, avenue des Azalées

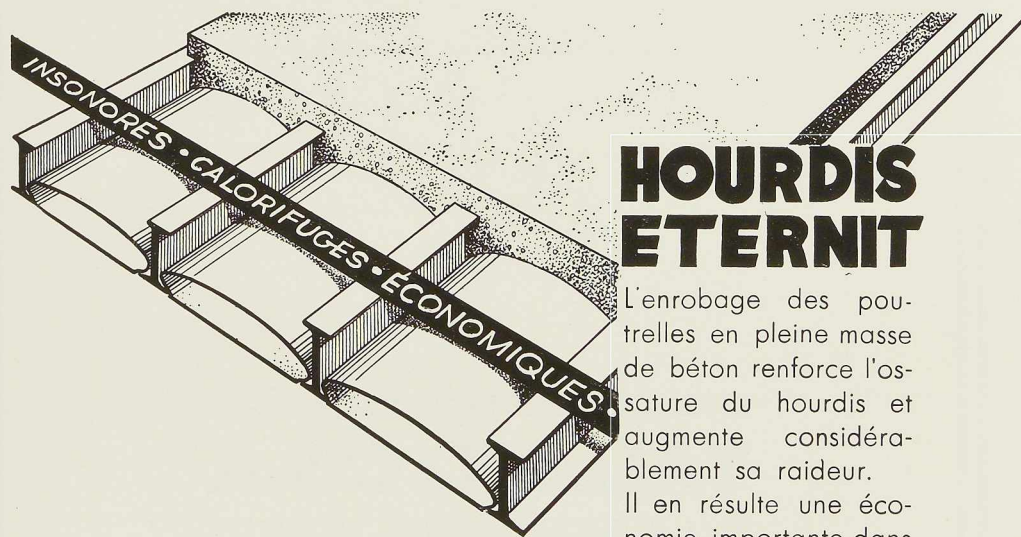
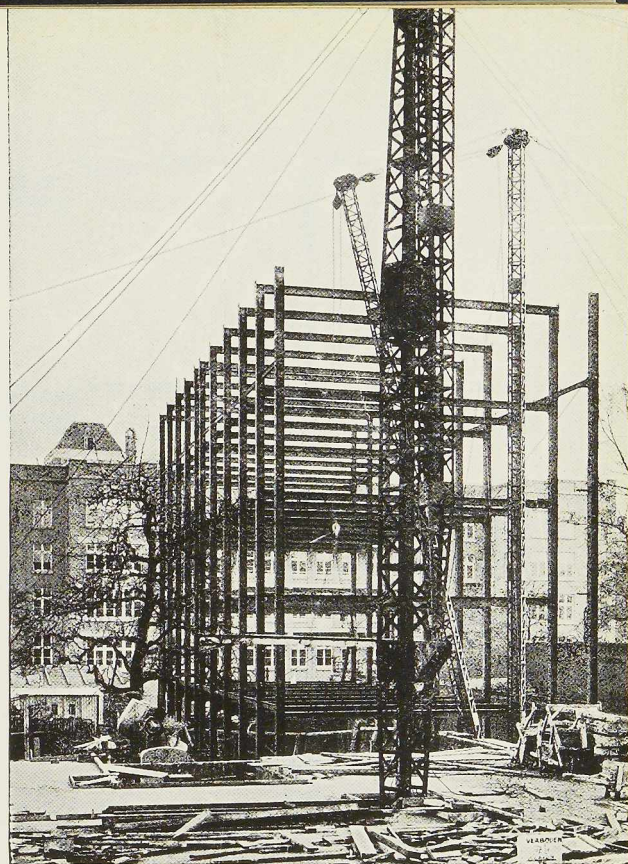
BRUXELLES (3)

TÉLÉPHONE: 15.81.01
Nombreuses références

MONTAGES MÉTALLIQUES
DÉMONTAGES
DÉMOLITIONS. MANUTENTIONS

Travaux récents effectués : Ponts de Luttre. — Agence Maritime place de Meir, Anvers. — Institut Saint-Raphaël à Louvain. — Magasin Priba, Anvers. — Pont du Muide à Gand, etc., etc.

Travaux en cours : Montage des Ponts d'Hérentals y compris le pont Cockerill de 3.500 Tonnes.



HOURDIS ÉTERNIT

L'enrobage des poutrelles en pleine masse de béton renforce l'ossature du hourdis et augmente considérablement sa raideur.

Il en résulte une économie importante dans le poids des aciers de l'ossature.

LÉGERS

S.A. ÉTERNIT A CAPPELLE • AU BOIS • MALINES • TEL : LONDERZEEL 43

Demandez notre brochure **Coissons et Hourdis Éternit** et notre documentation spéciale sur les hourdis pour ossature métallique.

CLICHES

POUR TOUTES IMPRESSIONS

ETABLISSEMENTS DE PHOTOGRAVURE

TALLON & C°S.A

22-26, RUE SAINT-PIERRE, BRUXELLES

TÉL. : 17.08.82. CH. POST. : 251. R. C. BRUXELLES 560

L O N D R E S. L I L L E

CETTE REVUE

EST TIRÉE
PAR L'IMPRIMERIE

GEORGES
THONNE

RUE DE LA COMMUNE, 15
TÉLÉPHONE: 118.14

A LIÈGE

BUREAU A BRUXELLES:

TELEPHONE: 26.76.86
RUE STEPPÉ, 13, JETTE-ST-PIERRE

ATELIERS DE CONSTRUCTION

P. BRACKE

30-40, rue de l'Abondance
BRUXELLES (3)



Charpentes et ossatures
métalliques - Ponts - Pylônes -
Ponts roulants - Monorails -
Transporteurs - Mats d'éclairage,
de ligne, de traction -
Appareils de levage

LA MEILLEURE PROTECTION
CONTRE LA ROUILLE

LA MEILLEURE BASE
D'ACCROCHAGE
POUR LES PEINTURES

LA PARKERISATION

Agent pour la Belgique :

M. Carl KONING

68, rue Frans Merjay

BRUXELLES

TÉLÉPHONE : 44.34.76

FARCOMETAL

BREVETE EN TOUS PAYS

Armature coffrage métallique pour béton armé - Supprime le bois de coffrage avec tous ses inconvénients - Lattis métallique léger pour murs, cloisons et plafonds - Adhérence parfaite des enduits - Suppression des fissures - Système le plus rapide, le plus scientifique, le plus facile et le plus économique - Coffrage amovible métallique pour hourdis nervurés - Hourdis isolants en béton de ponce à haute résistance armé de

FARCOMETAL (BREVET TIRIFAHY)

50.000 m² de terrasses et planchers en construction aux Grands Palais de l'Exposition de Bruxelles.

Planchers de voitures métalliques pour chemins de fer. Ponce de Halanzy pour isolation.

LEON TIRIFAHY, INGENIEUR

BUREAU TECHNIQUE ET COMMERCIAL :

57, RUE GACHARD, A BRUXELLES. TÉLÉPHONE 48.69.54

Catalogues, Tarifs, Echantillons, tous renseignements sur demande



ARCHITECTES, INGENIEURS, ENTREPRENEURS !

SOUCIEUX de l'intérêt du propriétaire qui vous a confié l'étude ou l'exécution de ses constructions, spécifiez et employez l'**ACIER** tant pour les constructions nouvelles que pour les transformations dont vous êtes chargés.

NUL AUTRE matériau que l'**ACIER** ne présente les mêmes garanties de **résistance** et de **sécurité**.

SEUL l'**ACIER** donne à vos constructions l'avantage considérable de pouvoir être transformées, agrandies, modernisées et, éventuellement démolies, aisément et à peu de frais.

Documentez-vous gratuitement et sans engagement au
Centre Belgo-Luxembourgeois d'Information de l'Acier
ASSOCIATION SANS BUT LUCRATIF, 54, RUE DES COLONIES, BRUXELLES

INDEX DES ANNONCEURS

	Pages		Pages
A		I J	
L'Air Liquide	19	Infraphot	6
Arcos, « La Soudure Electrique Autogène »	27	Ateliers de Perforation Jaspar	10
Ateliers Métallurgiques de Nivelles	24		
B		M	
Briqueteries du Belvédère	13	S. A. des Métaux Usinés	28
Entreprises Blaton-Aubert	20		
Ateliers de Construction Paul Bracke	37	O	
La Brugeoise et Nicaise et Delcuve	33	Ossature Métallique - Exposition 1935	40
		S. A. d' Ougrée-Marihaye	11
C		P	
Centre Belgo-Luxembourgeois d'Information de l'Acier	38	Parker	37
Chamebel , « Le Châssis Métallique Belge »	29		
S. A. John Cockerill	7	S	
Société belge des Couleurs et Vernis	26	S. E. M. , Société d'Electricité et de Mécanique	26
		Belgian Shell Company	25
D		Socobelge , Société Commerciale de Belgique	26
Compagnie Davum	32		
De Keyn Frères	5	T	
Maison Desoer	31	Etablissements Tallon	35
Anciens Etablissements Paul Devis	18	Electro-soudure Thermarc	22
		Tignol et Joly	8
E		Tubacier	17
Electricité et Electromécanique	33	 Tubes de la Meuse	14
Société Métallurgique d' Enghien-Saint-Eloi	41	Imprimerie Thone	36
Esab	12		
Eternit	34	U	
		Ucométal , Union Commerciale de Métallurgie	16
F		V	
Entreprises Générales de Montage F. Faillet et A. Leclercq	34	Pieux Vibro	30
Farcométal	37		
Comptoir Joseph Francart	15	W	
		Anciens Etablissements Paul Würth	21
H		Ardoisières de Warmifontaine	23
Etablissements Hachel	9		



EXPOSITION DE BRUXELLES

1 9 3 5

A l'occasion de l'Exposition de Bruxelles 1935 nous publierons un numéro spécial hors série de l'Ossature Métallique. Ce volume de 200 pages environ, luxueusement édité, comprendra une série d'études du plus haut intérêt sur la construction métallique et ses diverses manifestations à l'Exposition. Les 4 divisions principales de l'ouvrage auront pour titres :

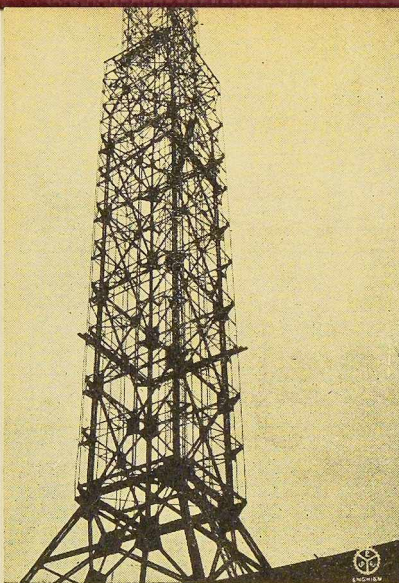
1. Exposé général de l'organisation scientifique, professionnelle et commerciale de l'industrie sidérurgique en Belgique et au Luxembourg.
 2. Description des emplois de l'acier dans la construction des bâtiments définitifs et des pavillons provisoires de l'Exposition.
 3. Participation de l'industrie sidérurgique belgo-luxembourgeoise et des industries connexes à l'Exposition de Bruxelles 1935.
 4. Rapports et mémoires présentés au Congrès International des Centres d'Information de l'Acier. Bruxelles, juin 1935.
-
-

PRIX DU NUMÉRO SPÉCIAL : 15 FRANCS BELGES

Prime à nos abonnés. Bien qu'il s'agisse d'un numéro ne faisant pas partie de la série mensuelle de " l'Ossature Métallique ", nous avons décidé que tous nos abonnés recevraient gratuitement le numéro spécial " Exposition 1935 ".

Publicité. Les industriels qui désireraient souscrire de la publicité dans ce numéro spécial de " l'Ossature Métallique " peuvent s'adresser à notre Agent général de publicité

J. SIMAR-STEVENSON
29, AVENUE COGHEN, BRUXELLES
Téléphones : 44.59.43 et 44.89.89



SOCIETE METALLURGIQUE d'ENGHIEU S^tELOI

NOS CONSTRUCTIONS
A L'EXPOSITION DE BRUXELLES EN 1935 :

PALAIS DE LA VILLE DE BRUXELLES
PALAIS DE LA SECTION FRANÇAISE
PALAIS DE LA VILLE DE PARIS
PALAIS DE LA VIE CATHOLIQUE (en collaboration)
PALAIS DE L'ÉLECTRICITÉ
PALAIS DES INDUSTRIES CHIMIQUES
PALAIS DES ARTS DÉCORATIFS
PALAIS DE LA COLLECTIVITÉ DES ENTREPRENEURS
PAVILLON DES NOUVELLES HUILLERIES ANVERSOISES
PAVILLON MATERNE ET BECCO
PAVILLON LEVER
PAVILLON « TEXAS Cy. »
KIOSQUE DES STATUAIRES
PAVILLON DE LA PUBLICITÉ

